



Instituut voor
Natuur- en Bosonderzoek

Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust, PINK II

Eindrapport periode 2012-2014

Sam Provoost, Wouter Van Gompel, Ward Vercruysse, Jo Packet en Luc Denys

Auteurs:

Sam Provoost, Wouter Van Gompel, Ward Vercruysse, Jo Packet en Luc Denys
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25 - 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

sam.provoost@inbo.be

Wijze van citeren:

Provoost S, Van Gompel W, Vercruysse E, Packet J en Denys L (2015). Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust, PINK II. Eindrapport periode 2012-2014. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (8890955). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2015/3241/194

INBO.R.2015.8890955

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Sam Provoost

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Agentschap voor Natuur en Bos - West-Vlaanderen (bestek nr. ANB/WVL/2011/003)

Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust PINK II

Eindrapport periode 2012-2014

Sam Provoost, Wouter Van Gompel, Edward Vercruysse,
Jo Packet & Luc Denys

INBO.R.2015.8890955

D/2015/3241/194

Dankwoord

Vooreerst willen we Hannah Van Nieuwenhuyse danken voor het opstarten en begeleiden van dit project vanuit het agentschap voor Natuur en Bos. Ook de praktische hulp en de vele tips die we kregen van beheerconsulent Marc Leten en de boswachters Johan Lamaire, Guy Villeyn, Hans Van Steenbrugge en Koen Marechal worden enorm gewaardeerd.

In het veldwerk werd het vaste PINK-team –Wouter Van Gompel, Ward Vercruysse, Jo Packet en Sam Provoost- bijgestaan door een aantal mensen zonder wie de gegevens voor dit project minder volledig zouden zijn geweest:

Jobstudent en later stageaire Lise Verhaeghe hielp ons uitstekend op allerlei fronten, zowel op het terrein als bij het digitaliseren.

Voor de broedvogelkartering in de Zwinduinen werden we bijgestaan door Johan Buckens en Guido Burggraefe, vrijwilligers van Mergus. Stefaan Claeys en Frederic Van Lierop telden dan weer mee in de Westhoek.

De roepende boomkijkers in de Zwinduinen en –polders werden enthousiast geteld door Rudi Vantorre (Natuurpunt Knokke-Heist). Rugstreeppadgegevens kregen we van Floris Verhaeghe (ANB).

Hazel Vande Kerckhove, Hermes Vanelslender, Tom Vandenneucker, Tim Adriaens en Filiep T’Jollyn inventariseerden volop mee invertebraten (sprinkhanen, vlinders, en wepsen).

Voor de vleermuizentellingen kregen we hulp van Bram Conings, Bob Vandendriessche, Rudi Vantorre en Bart Christiaens.

Met vragen omtrent mossen ten slotte konden we steeds terecht bij Dirk De Beer en Wouter Van Landuyt.

De hulp van al deze mensen wordt zeer sterk op prijs gesteld.

Inhoud

Dankwoord	2
Inhoud	3
Uitgebreide samenvatting.....	8
1. Inleiding	19
2. Vegetatiekartering.....	20
2.1. Stand van zaken.....	20
2.2. Natura 2000 habitatkartering.....	20
3. Detailkartering flora	22
3.1. Situering	22
3.2. Algemene resultaten	22
3.3. De soortenrijkdom van gebieden	24
3.4. Beheer	24
3.5. Recente bijzondere vondsten.....	25
4. Exoten.....	30
4.1. Inventarisatie.....	30
4.2. Resultaten.....	30
4.3. Bestrijding.....	30
5. Permanente kwadraten.....	34
5.1. Algemeen.....	34
5.2. Globale trends	34
5.3. TWINSPAN	40
5.3.1. Algemeen.....	40
5.3.2. Bespreking van de groepen	40
5.3.3. Vergelijking met PINK I	49
5.4. Conclusie	49
6. Broedvogels	51
6.1. Methodiek	51
6.2. Resultaten.....	51
6.2.1. De Westhoek	51
6.2.2. Zwinduinen	52
6.3. Conclusie	55
7. Detailkartering invertebraten.....	56

7.1. Algemeen.....	56
7.2. De soorten	56
7.3. Habitatvoorkeur	58
7.4. Conclusie	59
8. Sprinkhanen.....	60
8.1. Methodiek	60
8.2. Resultaten.....	61
8.2.1. Algemeen.....	61
8.2.2. CCA	62
8.3. Conclusie	64
9. Poelen en kranswieren	65
9.1. Methodiek	65
9.2. Spreiding van de opnamen in tijd en ruimte.....	66
9.3 Resultaten.....	66
9.3.1 Kranswieren.....	66
9.3.2. Bespreking per soort	67
9.4 Introducties en invasieve exoten	71
9.5 Beheer	72
9.5.1 Herstel en beheer van poelen	72
9.5.2 Poelen en begrazing	72
9.5.3 Beschutte poelen.....	73
9.6. Vegetatiemonitoring poelen Noordduinen.....	73
9.6.1. Poel Camping (NOD_001).....	73
9.6.2 Poel Fluithoek (NOD_002).....	78
9.7 Gebiedsbespreking	78
9.7.1 Garzebekeveld	78
9.7.2 Zwinduinen	79
10. Amfibieën	81
10.1. Methode.....	81
10.2. Resultaten.....	81
10.2.1. Algemeen.....	81
20.3. Aandachtssoorten	83
10.3.1. Rugstreeppad	83

10.3.2. Kamsalamander	83
10.3.3. Boomkikker.....	83
11. Libellen	85
11.1. Telresultaten	85
11.2. Bijzondere waarnemingen	85
11.3. Libellendiversiteit	88
12. Vleermuizen.....	90
12.1. Wintertelling.....	90
12.1.1. Methodiek	90
12.1.2. Resultaten.....	90
12.1.3. Beheer	91
12.2. Fiches per gebied.....	94
12.3. Zomertelling	104
12.3.1. Methodiek	104
12.3.2. Resultaten.....	105
13. Focusgebieden.....	107
13.1. Cabour-Garzebekeveld	107
13.1.1. Aandachtssoorten vaatplanten	107
13.1.2. Exoten.....	112
13.1.3. Aandachtssoorten invertebraten	112
13.1.4. Aanbevelingen.....	113
13.2. Schipgat	113
13.2.1. Vegetatie	113
13.2.2. Aandachtssoorten vaatplanten	115
13.2.3. Exoten.....	116
13.2.4. Aandachtssoorten invertebraten	116
13.2.5. Aanbevelingen.....	119
13.3. Hoge Blekker	120
13.3.1. Vegetatie	120
13.3.2. Aandachtssoorten vaatplanten	121
13.3.3. Exoten.....	122
13.3.4. Aandachtssoorten invertebraten	122
13.3.5. Aanbevelingen.....	123

13.4. Plaatsduinen	125
13.4.2. Aandachtssoorten vaatplanten	126
13.4.3. Exoten	129
13.4.4. Aandachtssoorten invertebraten	129
13.4.5. Aanbevelingen	130
13.5. Ter Yde – IWVA domein	131
13.5.1. Vegetatie	131
13.5.2. Aandachtssoorten vaatplanten	131
13.5.3. Exoten	134
13.5.4. Aandachtssoorten invertebraten	135
13.5.5. Aanbevelingen	135
13.6. Oostvoorduin	136
13.6.1. Vegetatie	136
13.6.2. Aandachtssoorten vaatplanten	139
13.6.3. Exoten	140
13.6.4. Aandachtssoorten invertebraten	141
13.6.5. Aanbevelingen	141
13.7. Simlidiuin	143
13.7.1. Vegetatie	143
13.7.2. Aandachtssoorten vaatplanten	144
13.7.3. Exoten	145
13.7.4. Aandachtssoorten invertebraten	146
13.7.5. Aanbevelingen	146
13.8. Sint-Laureinsduin	149
13.8.1. Aandachtssoorten vaatplanten	149
13.8.2. Exoten	151
13.8.3. Aandachtssoorten invertebraten	151
13.8.4. Aanbevelingen	151
13.9. Duinbossen van De Haan	152
13.9.1. Aandachtssoorten vaatplanten	152
13.9.2. Exoten	154
13.9.3. Aandachtssoorten invertebraten	155
13.9.4. Aanbevelingen	155

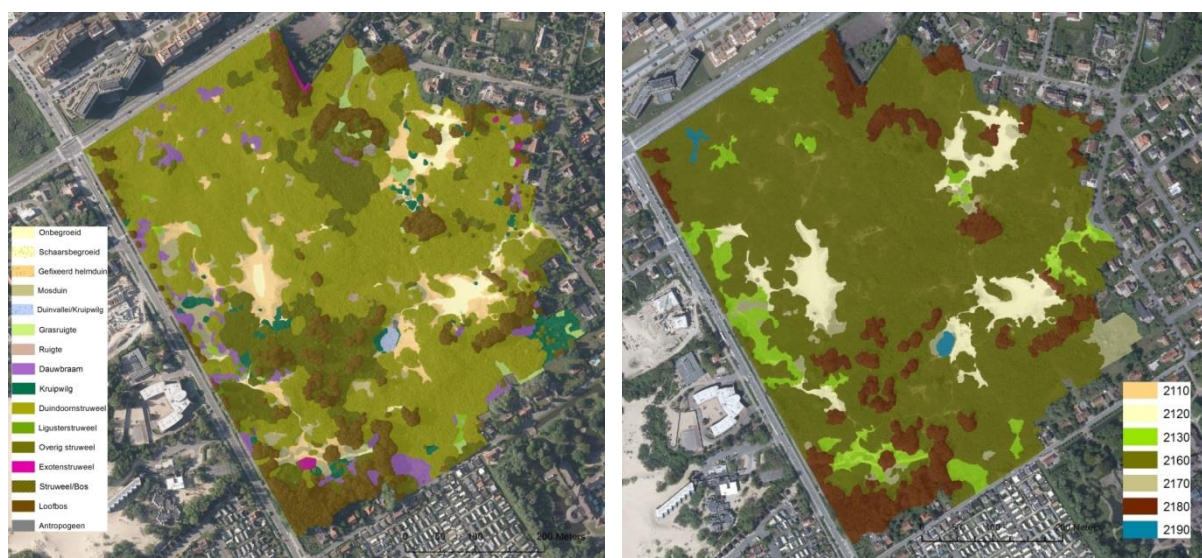
13.10. Zwinduinen	157
13.10.1. Aandachtssoorten vaatplanten	157
13.10.3. Aandachtssoorten invertebraten	157
13.10.2. Exoten	163
13.10.4. Aanbevelingen	163
13.11. Zwin	163
13.11.1. Aandachtssoorten vaatplanten	163
13.11.2. Aandachtssoorten invertebraten	165
13.11.3. Aanbevelingen	165
14. Algemene conclusies en aanbevelingen.....	167
14.1. Beheerresultaten.....	167
14.2. Internationaal belangrijke soorten.....	168
14.3. Monitoringmethodiek	169
14.4. Waarderingskaders	170
14.5. Stuifduinen	170
14.6. Bos	171
14.7. Duinzoomgebieden	172
Referenties	173
Bijlagen (digitaal).....	176

Uitgebreide samenvatting

Het project 'Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust' werd in opdracht van het agentschap voor Natuur en Bos opgestart in 2007 met als doel de natuurwaarden aan de kust op een meer systematische manier in kaart te brengen. Een eerste fase van drie jaar liep tot 2010. In die periode werd de methodiek op punt gezet en werd een eerste inventarisatierond uitgevoerd. Het project PINK II vormt een verderzetting van de belangrijkste onderdelen maar omvat ook een aantal specifieke onderwerpen zoals exoten en sprinkhanen.

1. Vegetatiekartering

Voor 6 gebieden werden gedetailleerde vegetatiekaarten opgemaakt: het IWVA-domein in Ter Yde (24 ha), de Simlidiunen (31 ha, figuur 1 links), de Plaatsduinen (37 ha), de Schipgatduinen (55ha), De Hoge Blekker (19 ha) en de Oostvoorduinen (60 ha). Samen betreft het een oppervlakte van 226 ha. Samen met de reeds gekarteerde gebieden binnen PINK I (ca. 500 ha) en binnen de VLM Natuurinrichtingsprojecten (samen 305 ha), zijn er nu in totaal ca. 1040 ha duinen en aangrenzende poldergebieden in kaart gebracht (figuur 2). Het betreft ongeveer één derde van de actuele groengebieden aan de kust (duinen, slikken, schorren en aangrenzende polders).



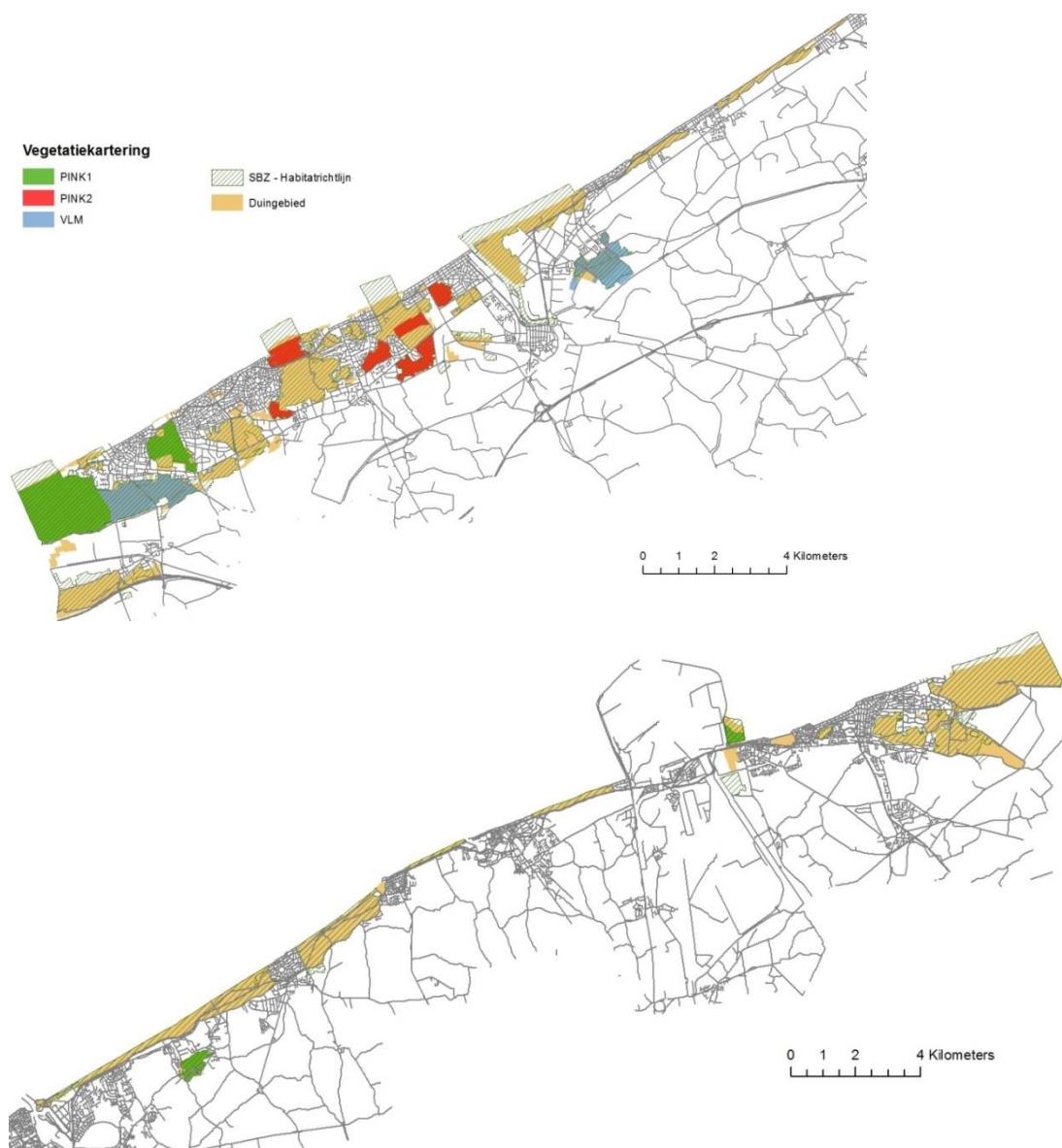
Figuur 1. Vegetatiekaart (l) en daaruit afgeleide NATURA2000 habitatkaart (r) van de Simlidiunen.

Op basis van detailkaarten wordt een veralgemeende kaartlaag opgemaakt op het niveau van de natura 2000 habitattypen (figuur 1, rechts). Zij zijn grotendeels binnen de speciale beschermingszone (SBZ-h) 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' gelegen en zijn hiermee ook voor ongeveer één derde in kaart zijn gebracht. Het is absoluut aangewezen om ook de rest van de kust op dezelfde wijze in kaart te brengen. De gedetailleerde basiskaart geeft per habitatpolygoon informatie over verschillende elementen die de staat van instandhouding mee bepalen. Ook het geografisch detail van de basiskaarten wordt meegenomen in de habitatkaart waardoor de oppervlaktebepaling met relatief hoge nauwkeurigheid gebeurt. In het kader van nieuw inventarisatieproject aan de kust (Beheermonitoring) zal een bijkomende 500 ha worden gekarteerd. Hiermee zullen binnen 4 jaar in totaal ca. 1500 ha in kaart gebracht zijn tegen een gemiddeld tempo ca. 150 ha/jaar. Aan dit tempo zal het nog een bijkomende 13 jaar duren vooraleer het hele kustgebied eenmalig op gelijkaardige wijze in kaart werd gebracht. Dit is ongeveer het tempo dat voor de vegetatiekartering in het eerste PINK rapport werd vooropgesteld (herhaling om de ca. 20 jaar). In het kader van de Natura 2000 habitatmonitoring kan dan elke 12 jaar gerapporteerd worden over de waargenomen veranderingen. We moeten daarbij wel rekening houden dat de eerste gedeeltelijke evaluatie volgens de PINK methodiek pas over een goede 10 jaar zal kunnen starten (bij de eerste herhalingen) en een eerste evaluatie op basis van gegevens over de hele kust pas over ca. 35 jaar zal kunnen plaatsvinden. Ondertussen moeten we uiteraard

al via andere vegetatiekaarten en luchtfoto-interpretaties de nodige gegevens over veranderingen in vegetatie kunnen aanleveren.

2. Detailkartering flora

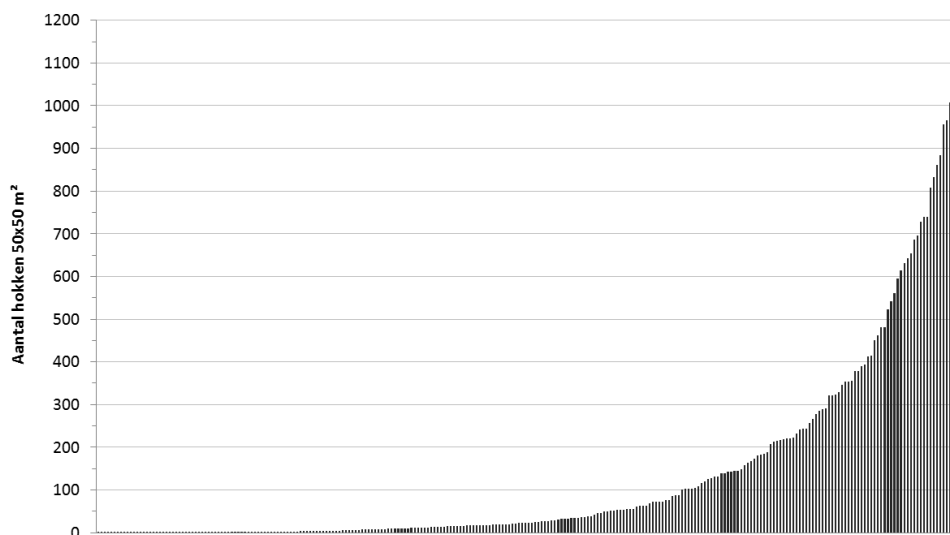
Van west naar oost werden volgende gebieden op aandachtsoorten gekarteerd: Cabour/Garzebekeveld, Schipgat, Hoge Blekker, Plaatsduinen, Ter Yde – IWVA gebied, Oostvoorduin, Simliduinen, Sint Laureinsduinen, Schuddebeurze, De Duinbossen van De Haan en de Zwinduinen en –polders. De Schuddebeurze werd gekarteerd in een bijkomende opdracht van de VLM in het kader van de instelling van een Natuurinrichtingsproject. Actueel omvat de databank 114800 punten en 2900 vlakken. Daarmee is reeds een behoorlijke dekking van het gehele kustgebied waardoor er betrouwbare uitspraken kunnen gedaan worden over het hele kustgebied.



Figuur 2. Overzicht van de vegetatiekarteringen aan de kust volgens de PINK methodiek.

De totaalijst omvat ongeveer 260 soorten. Uit de ranking in functie van het aantal hokken waarin zij werden gevonden (figuur 3), blijkt dat de meeste aandachtsoorten bijzonder zeldzaam zijn. Ongeveer de helft van alle soorten bezet minder dan 0,25% van het totaal aantal hokken waarin aandachtsoorten werden aangetroffen. Meer dan 90% van de soorten komt voor in minder dan

5% van de hokken. De soorten met de breedste verspreiding, 22 soorten die in meer dan 500 hokken (5,8%) worden gevonden, zijn kenmerkend voor vier verschillende ecologische groepen: duingraslanden (walstrobremraap, nachtsilene, geel zonneroosje, grote tijm, duinviooltje, ...); slikken en schorren (gewone zoutmelde, gewoon kweldergras, lamsoor, zeekraal, ...); hoogstrand, embryonale duinen en zeereep (blauwe zeedistel, zeepostelein, ...) en min of meer natuurlijke storingsmilieus (glad parelzaad, scherpe fijnstraal, donderkruid en driedistel).



Figuur 3. Ranking van de aandachtsoorten volgens aantal hokken (50x50 m²) waarin zij worden aangetroffen.

Het merendeel van de kustgebieden heeft een oppervlakte tussen 25 en 100 ha en is 20 tot 50 aandachtsoorten rijk (figuur 4). Gebieden met beduidend minder soorten dan verwacht zijn landbouwgebieden in de polder of aan de duin-polderovergang (Oude Hazegraspolder, Willem-Leopoldpolder, Lenspolder) of de grotere bosgebieden (Calmeynbos, Koningsbos, duinbossen van De Haan en Vlissegem). De soortenrijkste gebieden zijn het Hannecartbos (met de Doolaege) en De Westhoek maar ook de Oostvoorduin, Ter Yde, IJzermending, Houtsaegerduinen en Zwinduin zitten ruim boven de gemiddeld verwachte waarde. Deze hoge score is enerzijds gerelateerd aan een sterke habitatdiversiteit (Ter Yde, IJzermending, Zwinduin) en anderzijds aan een goede ontwikkeling van bepaalde types, bijvoorbeeld de duingraslanden in de Oostvoorduin of de natte schraallandvegetatie in de Doolaege.

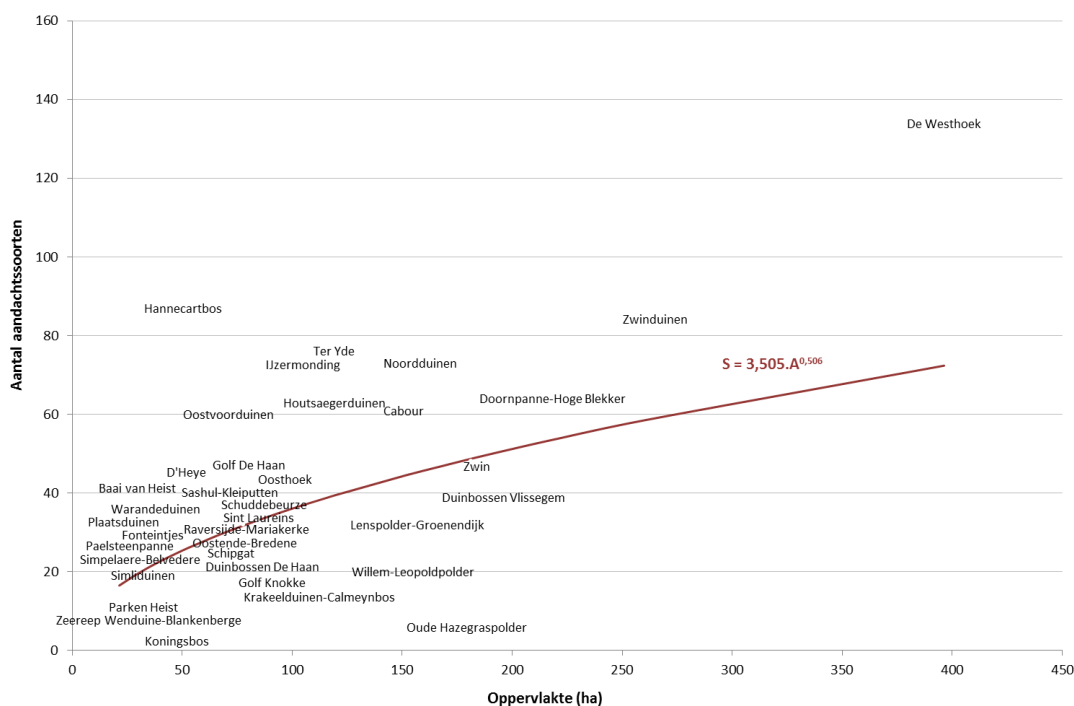
In het algemeen kunnen we nog weinig uitspraken doen over de effecten van beheer omdat er nog geen herhaling van de kartering is gebeurd. De ontginningen van struweel en bos vormen hierop een uitzondering omdat we ervan uit kunnen gaan dat er voordien geen enkele aandachtsoort van grasland of duinvalleien aanwezig waren. We stellen vast dat actueel 34 aandachtsoorten voor meer dan 50% van het aantal hokken waarin zij voorkomen in de ontstruweelde of ontboste terreindelen voorkomen. Voor een beperkt aantal soorten waaronder geelhartje, honingorchis, duingentiaan betreft dit zelfs meer dan 75%. Zonder uitzondering zijn het soorten van duinvalleien (paddenrus, parnassia, dwergzegge, moeraswespenorchis, zomerbitterling, ...) of vochtige duingraslanden zoals maanvarentje, geelhartje, ogentroost en tormentil.

3. Exoten

Naast de aandachtsoorten werden ook systematisch invasieve exoten gekarteerd. Daarbij ligt de nadruk op invasieve bomen en struiken maar ook een aantal invasieve kruidachtige planten werden gekarteerd. De 5 meest abundante invasieve soorten zijn mahonia (*Mahonia aquifolia*), Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*), rimpelroos (*Rosa rugosa*), Cotonaster spec. en rode ribes (*Ribes sanguineum*). Het zijn dan ook de prioritair te bestrijden soorten. Ook sering (*Syringa vulgaris*) is algemeen maar gedraagt zich in de duinen niet invasief. De gebieden met het hoogst aantal soorten exoten zijn Noordduinen, Plaatsduinen, Schipgat, Houtsaegerduinen en Oostvoorduin. Dit zijn ook gebieden met zeer hoge aantallen van de belangrijkste soorten, naast

de westhoek, Simlidiunen en Ter yde. Voor rimpelroos zijn vooral de duinen van Middelkerke en de Bossen van de Haan de belangrijkste gebieden.

De verspreiding van mahonia vertoont sterk concentraties, doorgaans dicht bij tuinenrijke villawijken. De uitbreiding van mahonia lijkt dus vooral zeer lokaal te gebeuren, ondanks de ornithochore verspreiding. Dit neemt niet weg dat mahonia aan de westkust ondertussen op alle plekken kan gevonden worden en dat zich van daaruit nieuwe haarden kunnen ontwikkelen. Maar de grote meerderheid van de planten komt in een tiental grote clusters (enkele ha groot!) voor die het leeuwendeel van de zaden leveren voor verdere verspreiding. Het is zeer waarschijnlijk dat de zaadproductie in de natuurgebieden ondertussen al veel hoger ligt dan in de oorspronkelijke bron, namelijk de tuinen. Het aanpakken van deze plekken dient in een eerste fase van de exotenbestrijding te gebeuren en zal de verdere uitbreiding van de soort sterk vertragen. Het verwijderen van de verspreide individuen is een tweede prioriteit maar op termijn even belangrijk omdat zich van hieruit nieuwe haarden kunnen ontwikkelen. Hetzelfde geldt voor de meeste soorten struiken gezien hun overwegend ornithochore verbreiding.



Figuur 4. Relatie tussen het aantal aandachtsoorten en de oppervlakte van de gebieden.

Uit experimenten met bestrijding van individuele mahoniaplanten in het kader van het Interreg project RINSE blijkt dat bladbehandeling met glyfosaat de meest aangewezen manier is om individuele struiken aan te pakken. Ook bij deze methode is er ca 25% hergroei. Het lijkt dus voorlopig niet haalbaar om met een éénmalige ingreep alle individuen te verdelgen. Opvolging blijft essentieel! Verdere experimenten (andere timing, alternatieve werkzame stoffen, ...) zijn aangewezen.

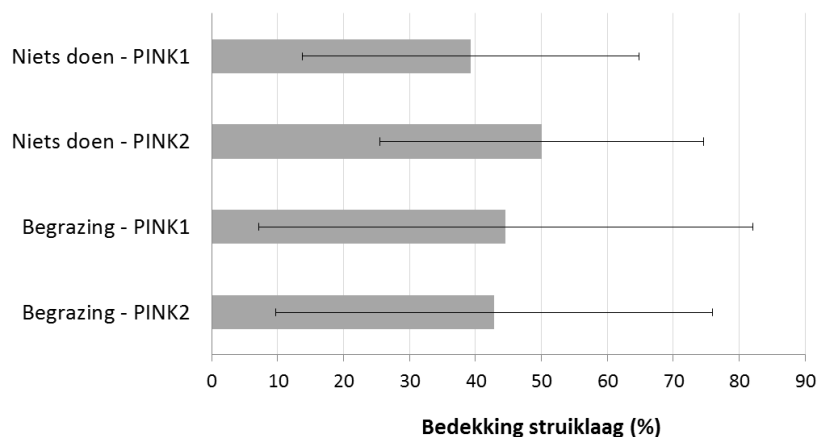
Experimenten met het uitgraven van mahonia en rimpelroos met een zware kraan, uitgerust met kasseibak gaven goede resultaten. Begeleiding tijdens de werken (bijkomen van wortel(stok)fragmenten) en opvolging nadien (uittrekken van hergroei) zijn echter minstens even belangrijk als de ingreep zelf! Het is aangewezen het graafwerk te doen in een droge periode (volle zomer). Een droge bodem valt sneller uiteen waardoor bodemmateriaal en wortels gemakkelijker door schudden van de kasseibak worden gescheiden. Dit schudden van de bak neemt immers de meeste tijd in beslag. Afhankelijk van weer en terreingesteldheid moet het dus mogelijk zijn om per dag enkele honderden m² af te graven. De oppervlakte aan vlakvorming voorkomende mahonia aan de westkust bedraagt ruim 3 ha. Het volledig verwijderen hiervan zou neerkomen op een kleine 100 kraandagen werk.

Verdere opvolging van de inburgering van potentieel invasieve exoten is zeer belangrijk. Het dient bij voorkeur in een Europese context te gebeuren zodat ervaringen kunnen uitgewisseld worden en een optimaal early warning systeem kan worden uitgebouwd.

4. Permanente kwadraten

Binnen de looptijd van PINK II werden 299 vegetatie-opnames gemaakt. Het betreft de opname van 67 nieuwe PQ's, gelegen in de Duinbossen van De Haan, de Zwinduinen en verspreid in een aantal andere gebieden, en de herhaling van 232 opnames uit PINK I. Verder werden 27 bosproefvlakken uit PINK I niet opnieuw opgenomen omdat de veranderingen hier minimaal geacht werden.

Ondanks de vrij korte tijdspanne tussen de opnameronde in PINK I en PINK II (gemiddeld zit er 5 jaar tussen de opnames), zijn er reeds duidelijke veranderingen in de vegetatie waar te nemen. Het beheer speelt daarbij een belangrijke rol. We zien in de beheerde gebieden een duidelijke toename van de kenmerkende soorten van duingraslanden en duinvalleien. Soorten van ruigten en storingsmilieus gaan achteruit. Zowel in de (kalkrijke én ontkalkte) duingraslanden als in de cultuurgraslanden aan de binnenduintrand, leidt dit tot een toename van het globale soorten aantal per opname, in duinvalleien niet. Hier is het initiële aandeel aan ruigtesoorten hoger doordat veel van de actuele lage duinvalleivegetatie zich ontwikkelt na ontstruweling. De afname van de storingssoorten compenseert de toename van de kenmerkende duinvalleisoorten wat resulteert in een gemiddeld gelijkaardig soorten aantal per proefvlak.



Figuur 5. Evolutie van de bedekking van de struiklaag. Begrazing: $n=37$; niets doen: $n=17$.

In helmduinen zien we een toename van het soorten aantal die parallel loopt met de fixatie. Beheer lijkt hier geen merkbare impact op te hebben. Ook de struwelen en bossen kennen een toename van de soortenrijkdom die zich onafhankelijk van het beheer voordoet. Hier is vermoedelijk een verdere 'rijping' van de struwelen aan de gang die wijst op het nog onverzadigde karakter van de struweelgemeenschap. Begrazing heeft geen globale negatieve impact op de meeste struweelsoorten. Zowel bij begrazing als bij niets doen is er ook geen significante trend in de bedekking van de struiklaag waar te nemen (figuur 5). Bij duindoorn in de struikvorm zien we wel een beduidend hogere toename bij niets doen en bij begrazing is er zelfs een lichte afname. Wilde liguster in de kruidlaag lijkt dan weer net gestimuleerd te worden door begrazing terwijl die bij niets doen een lichte afname vertoont.

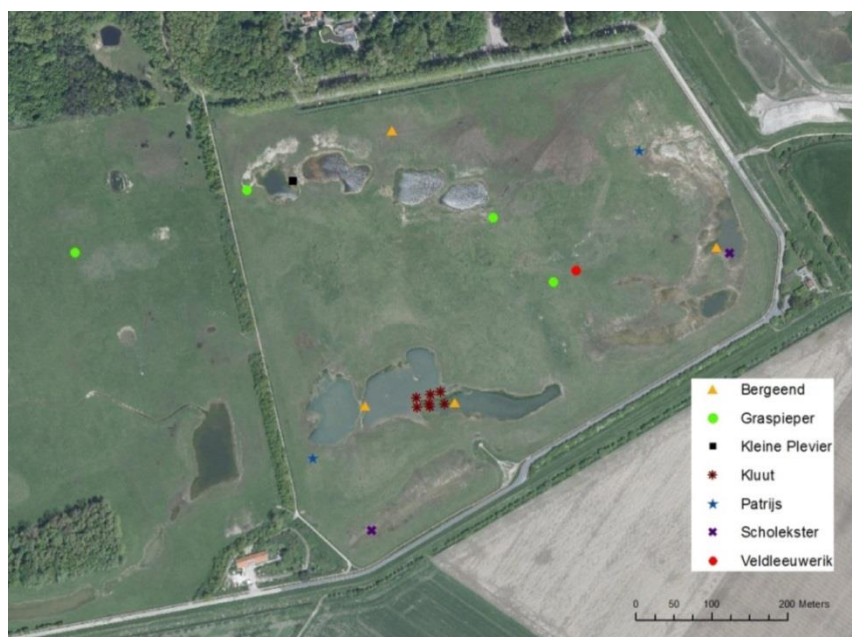
De mosduinen vertonen een genuanceerd beeld dat deels met beheer en deels met spontane processen lijkt te maken te hebben. Een aantal soorten, vooral therofyten, gaat duidelijk vooruit bij begrazing, andere lijken er onder te lijden. Netto blijft het soorten aantal min of meer gelijk. Vooral de achteruitgang van duinklauwtjesmos is opvallend. Dit wijst op de betredingsgevoeligheid van deze vegetaties.

Tot slot willen we wijzen op de onderbemonstering van een aantal typen zoals bijvoorbeeld helmduinen, kruipwilgstruwelen en schrale zure graslanden. Dit laatste type is natuurlijk ook bijzonder zeldzaam aan onze kust. In het kader van de Natura2000 habitatkwaliteitmonitoring is hier een inhaalbeweging noodzakelijk.

5. Broedvogels

Op basis van het broedvogelonderzoek in De Westhoek en de Zwinduinen kunnen een aantal duidelijk positieve effecten van de natuurontwikkeling worden vastgesteld. In de lijn van de verwachtingen ligt het verschijnen van broedvogels van natte graslanden na de herinrichting van de Kleyne Vlake (figuur 6). Daarbij krijgt kluut, als soort uit bijlage I van de vogelrichtlijn specifieke aandacht. De aantallen van de meeste soorten liggen wel zeer laag. Het gebied blijft zeer klein voor deze faunagroep en is relatief sterk onderhevig aan verstoring. Door de keuze voor de inplanting van het nieuwe bezoekerscentrum in het midden van het hele Zwingebied is ook geen afname van deze verstoring te verwachten.

Ook het openmaken van duingebieden door ontginning van struweel en bos heeft – bescheiden – positieve gevolgen voor een aantal broedvogelsoorten. Vooral het opduiken van boomleeuwerik in Westhoek, Zwinduinen én Ter Yde is een mooi resultaat. Hoopgevend is ook het verschijnen van geelgors als broedvogel in de Westhoek, wat wijst op de potenties van nieuwe parkachtige landschappen voor broedvogels.

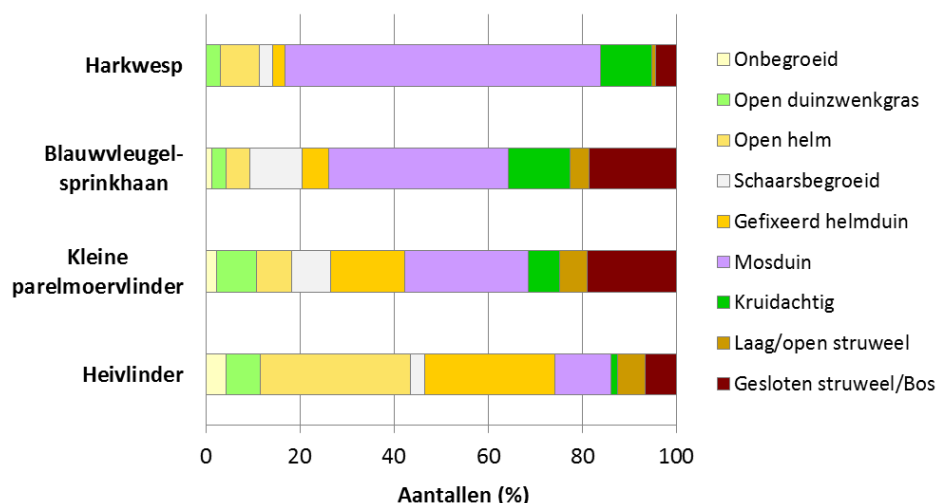


Figuur 6. Broedvogels van graslanden verschenen in de Kleyne Vlake.

De soorten van struwelen blijven een belangrijke groep broedvogels in de duinen en verdienen dan ook de nodige aandacht. Trends in deze soorten hebben echter niet enkel met de lokale habitatkwaliteit te maken maar ook met de toestand in de overwinterings- of doortrekgebieden (droogte in de sahel bijvoorbeeld). Soorten die overwinteren onder de Sahara vertoan al verschillende jaren een sterk negatieve trend. Door gericht onderzoek naar de habitatvereisten van de soorten moeten meer concrete richtlijnen kunnen opgesteld worden voor het beheer ervan. Pertinente vragen zijn bijvoorbeeld hoe groot struweelvlekken moeten zijn, hoe open of gesloten de structuur best is en in hoeverre boomopslag de broedvogelgemeenschap beïnvloedt.

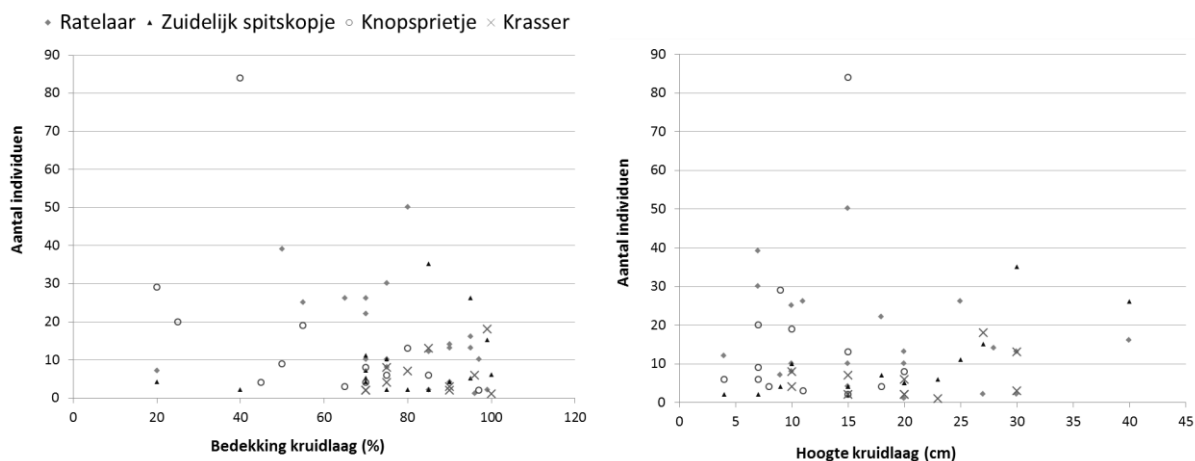
6. Detailkartering invertebraten

In de loop van het project werden vier soorten invertebraten in detail in kaart gebracht binnen het studiegebied: harkwesp, blauwvleugelsprinkhaan, kleine parelmoervlinder en heivlinder. Gezien een herhaling ontbreekt, laat deze kartering nog geen beheerevaluatie toe. Wel kunnen we richtlijnen afleiden voor optimalisatie van de biotoop van deze soorten (figuur 7). We zien daarbij een duidelijke gradiënt van de typische mosduinsoort harkwesp, over blauwvleugelsprinkhaan en kleine parelmoervlinder naar de uitgesproken stuifduinsoort heivlinder. Blauwvleugelsprinkhaan heeft nog een duidelijke voorkeur voor mosduin maar dan eerder in contactzones met stukken open duin, grasland en/of struweel. Kleine parelmoervlinder zit duidelijk op de wip tussen open (stuif)duin en mosduin. Dit is ook de positie waar de waardplant duinviooltje te situeren valt.



Figuur 7. Procentueel aantallen waarnemingen van de vier in detail gekarteerde invertebratensoorten binnen de verschillende typen uit de vegetatiekaarten.

Harkwesp is de zeldzaamste van de gekarteerde invertebratensoorten. We vinden de soort in Vlaanderen vooral aan de westkust. Blauwvleugelsprinkhaan is vrij algemeen aan de (west)kust en verder ook in de zandige delen van de provincies Antwerpen en Limburg. Heivlinder vinden we verspreid over grote delen van de kust en ook boven Antwerpen en in zandig Limburg. De kustverspreiding lijkt grote gaten te vertonen aan de middenkust maar wellicht is dit deels te wijten aan een gebrek aan inventarisatie. Kleine parelmoervlinder ten slotte is vrij algemeen aan de westkust en vinden in Vlaanderen verder ten noordoosten van Leuven. Aan de kust komen buiten de westkust wellicht enkel zwervers voor.



Figuur 8. Aantallen sprinkhanen in functie van vegetatiestructuurkenmerken.

7. Sprinkhanen

In graslanden werden sprinkhanen geïnventariseerd volgens de sterk kwantitatieve 'weggangstmethode'. In totaal werden 13 soorten gevangen waarvan er slechts 4 in meer dan 10 proefvlakken voorkwamen: ratelaar, krasser, zuidelijk spitskopje en knopsprietje. De sprinkhanengemeenschappen vertonen duidelijke gradiënten die samenhangen met de vegetatiestructuurkenmerken. Binnen de hier onderzochte proefvlakken was de vegetatie sterk gesloten en is de gemeenschap van open terreinen met blauwvleugelsprinkhaan en zanddoortje niet goed vertegenwoordigd. We kunnen hier vooral de overgang zien van de sprinkhanengemeenschap met knopsprietje en ratelaar naar de gemeenschap met krasser en

zuidelijk spitskopje. De drempelwaarden voor die overgang situeert zich bij een kruidenbedekking van ca. 80% en een hoogte van de kruidlaag van ca. 25 cm (figuur 8). Hoewel deze drempel slechts op twee soorten is gebaseerd, toont ze toch duidelijk het belang aan van vegetatiestructuur voor de invertebratengemeenschappen. De ontwikkeling van een habitatype inschatten louter op basis van flora heeft dus zeker zijn beperkingen.

8. Poelen en kranswieren

In 110 duinwateren werden vegetatie-opnames gemaakt, in hoofdzaak in poelen die niet tijdens PINK I werden bezocht. Daarbij ging relatief veel aandacht naar het Zwingebied (70 locaties). In 43% van de locaties werden kranswieren gevonden. Zij behoren tot 7 taxa; 5 soorten en twee variëteiten.

Tijdens de inventarisatie werden ook verschillende exoten waargenomen. Vooral watercrassula baart zorgen. Deze soort heeft zich in D'Heye sterk uitgebreid en is ondanks bestrijding ook nog niet uit de Zwinduinen verdwenen.

De eerste resultaten van een meer diepgaande analyse van de opnames in combinatie met een aantal omgevingsvariabelen suggereert dat er geen duidelijke relatie is tussen de begrazingsdruk en nutriëntenconcentraties of andere eutrofiëringsgerelateerde variabelen. Deze laatste staan eerder in verband met leeftijd of bodemtype. Evenals in terrestrische vegetatie, vertraagt begrazing de successie, wat gunstig is voor de submerse vegetatie en voor pioniersoorten. Begrazing heeft ook een positief effect op het behoud van Rode Lijstsoorten (planten).

9. Amfibieën

Alle poelen binnen het studiegebied die nog niet werden geïnventariseerd op amfibieën binnen PINK I en de poelen in de Noordduinen werden bezocht. In totaal betreft het 75 poelen, de meeste gelegen in de Zwinduinen. Daarbij werden 7 soorten amfibieën waargenomen. Globaal is het verspreidingsbeeld uit PINK 1 daarbij niet gewijzigd.

Tijdens de inventarisaties in het kader van het genetisch onderzoek werd rugstreeppad vastgesteld in 40 poelen. In de Noordduinen is de soort sterk uitgebreid door de aanleg van verschillende poelen en depressies. De ondiepe, snel opwarmende plassen in de Fluithoek vormen voor de soort een optimaal voortplantingsgebied.



Figuur 9. Waarnemingen van kamsalamander in de Zwinduinen tijdens PINK II.

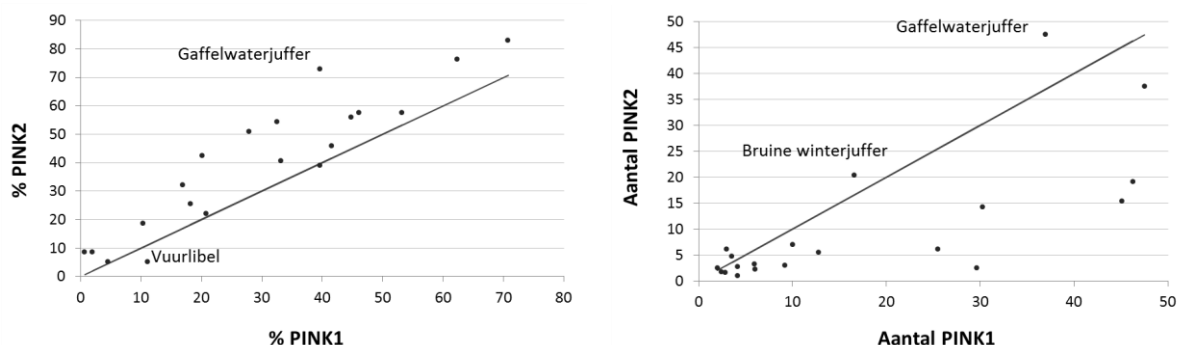
Tijdens PINK II werd vooral in de Zwinduinen een belangrijke uitbreiding van de kamsalamanderpopulatie vastgesteld. Tijdens de PINK I inventarisatie (2007-2010) werd de soort in slechts in 2 poelen vastgesteld, tijdens PINK II in 21 poelen, zowel in de Kleyne vlakke als in de

rest van de Zwinduinen (figuur). Net zoals in de westhoek word kamsalamander in een brede range van poelen waargenomen, gaande van de vrij grote Tobrukplassen tot heel kleine poelen in het noordelijk deel van de Zwinduinen. De aanwezigheid van grote hoeveelheden stekelbaars negatief voor de kamsalamanders.

In 2014 werden voor het eerst juvenielen van boomkikker waargenomen in de Zwinduinen tijdens de gestandaardiseerde poeleninventarisaties. Ze werden vastgesteld in het Tobruk, de Burggraevespoel en in de 'Far West'. Roepende mannetjes worden ondertussen in het hele terrein waargenomen en ook verspreid over de Oude Hazengrasspolder en zelfs aan Fort St-Paul. Het aantalsverloop van roepende mannetjes wordt de voorbij 20 jaar door Rudi Vantorre opgevolgd. De opmars in de Zwinduinen startte in 2004 maar pas de voorbij jaren is er sprake van een echte explosie. 2014 was dan ook een echt topjaar voor de soort in het gebied met niet minder dan 235 roepende mannetjes.

10. Libellen

Waterjuffers en libellen werden systematisch geïnventariseerd door het uitvoeren van tellingen aan 60 poelen en andere waterpartijen die nog niet werden geïnventariseerd in het kader van het eerste PINK-project. Daarbij werden 33 soorten aangetroffen. Op de zwervers na is het globaal beeld vergelijkbaar met dat van de eerste inventarisatieronde in PINK I. Uit een vergelijking tussen beide inventarisatierondes (figuur 10) leiden we af dat de set onderzochte poelen gemiddeld soortenrijker was in PINK II. De meeste soorten komen in een groter percentage poelen voor dan tijdens PINK I (gemiddeld anderhalf keer meer). Enkel vuurlibel was minder algemeen, vermoedelijk omdat deze sort wellicht gevoeliger is aan slechtere weersomstandigheden. Bijna alle soorten in sterk verminderde aantallen werden gevonden; gemiddeld -30%. Uitzonderingen zijn gaffelwaterjuffer en bruine winterjuffer. Gaffelwaterjuffer is duidelijk aan een spectaculaire opmars bezig is. De gemiddelde aantallen per poel van deze soort stijgen met ongeveer 30%. Bruine winterjuffer wordt, gezien de bijzondere fenologie, vermoedelijk minder sterk beïnvloed door de flauwe zomers van 2012 en 2013.



Figuur 10. Percentage poelen (links) waarin de verschillende libellensoorten werden waargenomen en gemiddeld aantal individuen per poel (rechts) tijdens PINK I en PINK II. De rechten geven $x=y$ weer.

Op het vlak van soortenrijkdom springen een tiental waters of gebieden in het oog. Het zijn doorgaans de grotere en beschut liggende poelen en waters zoals de centrale poel in Cabour, het zwarte Dal in de Westhoek, de poel aan de Nachtegaal en de bospoel in de Oosthoekduinen, de poel aan de camping in de Noordduinen, de Eandis-poel aan de duin-polderovergang tussen Koksijde en Oostduinkerke, de Waterloop-Zonder-Naam in Hannecart de poelen in Groenendijk, de poel aan het Zeepreventorium in De Haan en verschillende poelen in de Zwinduinen.

11. Vleermuizen

Tijdens de winter van 2013 werden 51 objecten gecontroleerd op het voorkomen van overwinterende vleermuizen. Hiervoor kregen we sterk gewaardeerde medewerking van de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt (Cabour) en Rude Vantorre (Zwinduinen). Enkel in Cabour en de Noordduinen werden effectief vleermuizen aangetroffen. Het betreft 4 baardvleermuizen in

Cabour en 2 baardvleermuizen in de Noordduinen (figuur 11). Binnen het studiegebied zijn 9 potentiële vleermuizenobjecten nog niet ingericht. Het is belangrijk voldoende rust en een stabiel, vochtig microklimaat te voorzien.



Figuur 11. Overwinterende baardvleermuis in de Noordduinen (februari 2013).

Tijdens de zomer van 2014 werden in de Zwinduinen 27 vleermuizenkasten geïnventariseerd. In 6 verschillende kasten werden vleermuizen aangetroffen. Het betreft baardvleermuis (2 exemplaren) en grootoorvleermuis (5 exemplaren).

Tabel 1. Overzicht van de focusgebieden

	Vegetatiekaart	Aandachtssoorten vaatplanten	Exoten	Aandachtssoorten invertebraten
Cabour-Garzebekeveld		X	X	X
Schipgat	X	X	X	X
Hoge Blekker	X	X	X	X
Plaatsduinen	X	X	X	X
Ter Yde – IWVA-domein	X	X	X	X
Oostvoorduinen	X	X	X	X
Simliduinen	X	X	X	X
Sint-Laureinsduinen		X	X	X
Duinbossen van De Haan		X	X	X
Zwinduinen		X	X	X
Zwin		X		X

12. Focusgebieden en algemene aanbevelingen

Elf focusgebieden worden in detail besproken. Tabel 1 geeft een overzicht van de elementen die in elk gebied aan bod komen. Voor ieder gebied worden beheeraanbevelingen geformuleerd. Verschillende aandachtspunten komen terug in verschillende gebieden zoals de exotenproblematiek

en de effecten van recreatieve druk. Dit laatste vormt specifiek problemen in het Schipgat, de Hoge Blekker, de Plaatsduinen en de Simlidiunen. Substantiële ontginning van bos en/of struweel ten behoeve van de ontwikkeling van lage duinvalleivegetaties en duingrasland is wenselijk in het Schipgat, de Simlidiunen en de Bossen van de Haan. In een aantal gevallen zal ontwikkeling van duinvalleien ook gepaard moeten gaan met vergraving, zoals in de Simlidiunen en aan de zwarte Kiezel in De Haan. Opvolging van begrazing is voor de meeste gefixeerde duingebieden wenselijk. In een aantal gebieden is het wenselijk grote grazers te introduceren: het Schipgat, de Oostvoorduin, Plaatsduinen, Simlidiunen en het zuidelijk deel van de Sint-Laureinsduinen. In het Schipgat vormt het evenwicht tussen verstuing en behoud van de zeewerende functie een belangrijk aandachtspunt.

Tot slot worden een aantal algemene aanbevelingen geformuleerd die het niveau van de individuele gebieden overstijgen.

1) Vooreerst wordt aandacht gevraagd voor een bredere ecologische onderbouwing van de visie op natuurontwikkeling. Concreet wordt vooral gepleit om verschillende fauna-groepen volwaardig te betrekken in de inschatting van de 'staat van instandhouding' van de kustnatuur. Zoals in het eerste PINK rapport al bepleit, is het wenselijk dat deze elementen, samen met de inventarisaties op zich en gegevens over hydrologie, geomorfologie en bodem, geïntegreerd worden in een nieuwe ecosysteemvisie voor de kust. Ook in het kader van het Vlaamse Baaien project wordt een ecosysteemvisie opgemaakt maar die omvat niet het volledige spectrum van de biodiversiteit aan de kust. Het is dus belangrijk om onderscheid tussen beiden te maken.

2) Het beheer van stuifduinen vormt een tweede belangrijk aandachtspunt. Zij herbergen de meest kenmerkende biodiversiteit van kustduinen maar staan onder sterke druk door fixatie enerzijds en kwetsbaarheid voor overrecreatie anderzijds. Het is wenselijk het referentiekader voor stuifduinen verder te ontwikkelen en daar de relevante taxonomische groepen optimaal bij te betrekken. Het beheer van dergelijke ecotootypen past niet in de klassieke beheerschema's. Het moet voorwaarden scheppen zodat de verschillende fixatiestadia en bijhorende levensgemeenschappen ergens in het landschap aanwezig kunnen zijn. Onder de huidige omstandigheden wat betreft klimaat en ruimtelijke context zal hierbij vermoedelijk vaak naar artificiële destabilisatie moeten gegrepen worden. Daarbij moet ook een synergie met de kustbescherming worden nagestreefd. Niet een sterk gefixeerde maar net een relatief dynamische zeereep kan het meeste weerstand bieden aan de kracht van de stormvloed of toch zeker sneller van de aangerichte schade herstellen. Dit is een heel belangrijk element om mee te nemen in de verdere discussies rond kustbescherming zoals bijvoorbeeld in het kader van het project Vlaamse Baaien.

3) Een globale visie rond duinbos zich op. Voor de spontane bossen (verbossende struwelen) moeten keuzes gemaakt worden om op langere termijn struwelen zonder bomen te behouden. Voor de aanplanten gaat het over omvorming naar een meer divers soortenspectrum in de boomlaag en een terugdringing van uitheemse soorten. De selectie van autochtoon (in regionale context) plantmateriaal dient daarbij zorgvuldig te worden bewaakt. Vooral soorten met een mild strooisel zoals lindes, iepen en Spaanse aak verdienen sterk de voorkeur bij aanplant. Dit gaat bodemverzuring tegen wat dan weer bevorderlijk is voor fauna en flora.

4) Natuurontwikkeling in het overgangsgebied tussen duin en polder vormt een laatste algemeen aandachtspunt. Dit zal sterk gericht moeten zijn op het verminderen van de nutriëntenlast. Mogelijkheden hiervoor zijn verschrallingsbeheer, eventueel door uitmijnen van fosfaat maar ook meer drastische ingrepen zoals plaggen of dieper afgraven. Onderzoek naar drempelwaarden voor nutriënten moet richtlijnen kunnen geven welke nutriëntenlast als langdurig ongunstig wordt beschouwd en waarbij plaggen of graven aangewezen is. Verschrallen door uitmijnen van fosfaat in duinbodems vergt ook nog nader experimenteel onderzoek, evenals alternatieve technieken zoals bijvoorbeeld diep-ploegen.

Daarnaast dringen zich ook vragen op in verband met het streefbeeld voor de duinzoomgebieden. De gebieden zijn veelal te klein of te droog voor typische (vogel)soorten van open landschappen. In veel gevallen zal natuurwinst wellicht vooral te boeken zijn met grotere structuurrijkdom. Als beheertechnieken zou bijvoorbeeld stootbegrazing of plaggen toegepast kunnen worden, wat de opslag van struweel bevordert. Verder moet bij ecologisch geïsoleerde gebieden overwogen worden om diaspora's via lokaal geoogst hooi aan te voeren. Dit geldt zeker voor duingraslandsoorten die doorgaans niet over een langlevende zaadvoorraad beschikken.

1. Inleiding

Het project 'Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust' werd in opdracht van het agentschap voor Natuur en Bos opgestart in 2007 met als doel de natuurwaarden aan de kust op een meer systematische manier in kaart te brengen. Een eerste fase van drie jaar liep tot 2010. In die periode werd de methodiek op punt gezet en werd een eerste inventarisatierond uitgevoerd. Het verslag hiervan is te vinden in het eerste PINK rapport (Provoost et al. 2010). Flora en vegetatie maken een essentieel deel uit van PINK. Hierbij wordt op drie verschillende schaalniveau's gekeken. Op het meest grofschalige niveau worden gebiedsdekkende vegetatiekaarten gemaakt gebaseerd op een combinatie van structuurelementen en dominante soorten. Deze kaarten geven een beeld van de verschillende natuurtypen in de gebieden en vormen de basis voor de opmaak van kaarten volgens Natura 2000 habitattypologie. De gedetailleerde versie vormt een essentiële hupbron bij planning en evaluatie van beheer en heeft ook een aantal wetenschappelijke toepassingen zoals opvolging van vegetatiedynamiek en habitatmodellering voor diersoorten met een grotere home range. Op een meer gedetailleerd niveau geeft een reeks permanente vegetatieproefvlakken een beeld van de soortensamenstelling van de verschillende vegetatietypen. Hiermee kunnen uitspraken gedaan worden over habitatkwaliteit op niveau van het hele kustgebied, gestratificeerd volgens type en beheer. Variabelen die heerbij kunnen opgevolgd worden zijn bijvoorbeeld soortenrijkdom, mate van vergrassing, verruiging en verstruweling, aandeel niet inheemse soorten, aandeel kaal zand, ... Het zijn variabelen die ook in de methodiek voor de bepaling van de 'lokale staat van instandhouding' (LSVI, T'Jollyn et al. 2007) worden gebruikt. Deze proefvlakken vormen dan ook de basis voor het meetnet 'habitatkwaliteit' in het kader van de Natura 2000 monitoring. Op het derde en meest gedetailleerde niveau wordt gekeken naar individuele 'aandachtssoorten'. Het zijn ecologisch specifieke en indicatieve soorten die omwille van hun zeldzaamheid en vaak zeer onregelmatige verspreiding sterk ondervertegenwoordigd zijn in de permanente kwadraten. Daarom wordt gestreefd om de populaties van deze soorten integraal in kaart te brengen. In de praktijk blijkt deze detailkartering het best aan te sluiten bij het beeld van habitatkwaliteit dat bij terreinbeheerders leeft. Het zijn namelijk deze soorten die uiteindelijk het botanisch deel van de biodiversiteit vormen waar het in het natuurbehoud om gaat.

Deze drie elementen vormen ook de basis van PINK II. Zij worden behandeld in hoofdstukken 2, 3 en 5. Hoofdstuk 4 omvat een specifiek negatief element van de habitatkwaliteit, namelijk de invasieve exoten. Omwille van de heel specifieke ecologie en biodiversiteit worden de poelen afzonderlijk behandeld. Zowel flora (hoofdstuk 9), amfibieën (hoofdstuk 10) als libellen (hoofdstuk 11) komen aan bod. Tot slot worden ook verschillende fauna-elementen bekeken, namelijk broedvogels (hoofdstuk 6), vleermuizen (hoofdstuk 12) en verschillende soorten invertebraten (hoofdstukken 7 en 8).

In dit rapport wordt relatief veel aandacht besteed aan zogenaamde 'focusgebieden' (hoofdstuk 13). Hierbij worden vanuit een integratie van de diverse inventarisatielagen beheeraanbevelingen geformuleerd. We sluiten het rapport af met een aantal algemene aanbevelingen in hoofdstuk 14.

2. Vegetatiekartering

2.1. Stand van zaken

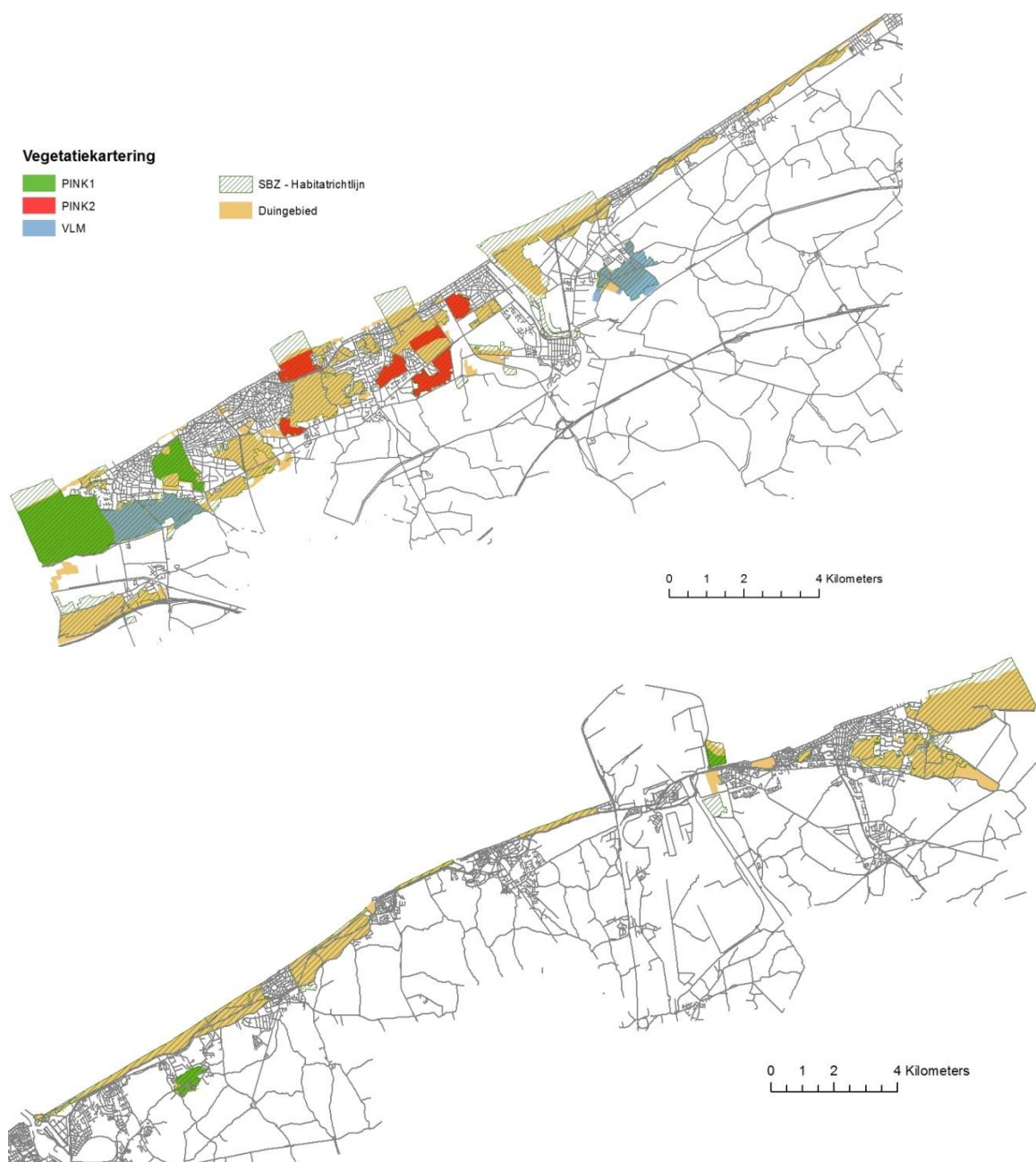
In het kader van deze opdracht werden 6 gebieden in kaart gebracht (tabel 2.1; bijlage 2.1). De resultaten van deze kartering worden samen met de andere aspecten van de zogenaamde focusgebieden besproken in hoofdstuk 13. De gekarteerde gebieden beslaan samen een oppervlakte van 226 ha. Ook de Schuddebeurze werd in deze periode volgens dezelfde methodiek in kaart gebracht door Els Ameloot (VLM) in het kader van de voorbereiding van een natuurinrichtingsproject. Het betreft een oppervlakte van ca. 120 ha. Samen met de reeds gekarteerde gebieden binnen PINK I (ca. 500 ha) en de monitoring van de natuurinrichting in de Oosthoek/Krakeelduinen (185 ha), zijn er nu in totaal ca. 1040 ha duinen en aangrenzende poldergebieden in kaart gebracht (figuur 2.1). Het betreft ongeveer één derde van de actuele groengebieden aan de kust (duinen, slikken, schorren en aangrenzende polders).

Tabel 2.1. Overzicht van de gekarteerde gebieden in PINK II

Gebied	Oppervlakte	Jaar kartering
Ter Yde, IWVA-domein	24 ha	2011-2012
Simliduinen	31 ha	2013-2014
Plaatsduinen	37 ha	2012
Schipgatduinen	55 ha	2014
Hoge Blekker	19 ha	2014
Oostvoorduinen	60 ha	2014

2.2. Natura 2000 habitatkartering

Op basis van de gedetailleerde vegetatiekaarten wordt een veralgemeende kaartlaag opgemaakt op het niveau van de natura 2000 habitattypen. De speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrictlijn (SBZ-h) 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' beslaat 3780 ha maar deze afbakening omvat substantiële oppervlakten strand (zie figuur 2.1). We kunnen dus stellen dat de habitats binnen deze SBZ ook voor ongeveer één derde in kaart zijn gebracht. Het is absoluut aangewezen om ook de rest van de kust op dezelfde wijze in kaart te brengen. De gedetailleerde basiskaart geeft per habitatpolygoon informatie over verschillende elementen die de staat van instandhouding mee bepalen. We denken bijvoorbeeld aan vergrassing van graslanden (code c), verstruweling (codes h, l of p) of verruiging (code u). Ook het geografisch detail van de basiskaarten wordt meegenomen in de habitatkaart waardoor de oppervlaktebepaling met relatief hoge nauwkeurigheid gebeurt. In het kader van nieuw inventarisatieproject aan de kust (Beheermonitoring) zal een bijkomende 500 ha worden gekarteerd. Hiermee zullen binnen 4 jaar in totaal ca. 1500 ha in kaart gebracht zijn tegen een gemiddeld tempo ca. 150 ha/jaar. Aan dit tempo zal het nog een bijkomende 13 jaar duren vooraleer het hele kustgebied eenmalig op gelijkaardige wijze in kaart werd gebracht. Dit is ongeveer het tempo dat voor de vegetatiekartering in het eerste PINK rapport werd vooropgesteld (herhaling om de ca. 20 jaar). In het kader van de Natura 2000 habitatmonitoring kan dan elke 12 jaar gerapporteerd worden over de waargenomen veranderingen. We moeten daarbij wel rekening houden dat de eerste gedeeltelijke evaluatie volgens de PINK methodiek pas over een goede 10 jaar zal kunnen starten (bij de eerste herhalingen) en een eerste evaluatie op basis van gegevens over de hele kust pas over ca. 35 jaar zal kunnen plaatsvinden. Ondertussen moeten we uiteraard al via andere vegetatiekaarten en luchtfoto-interpretaties de nodige gegevens over veranderingen in vegetatie kunnen aanleveren.

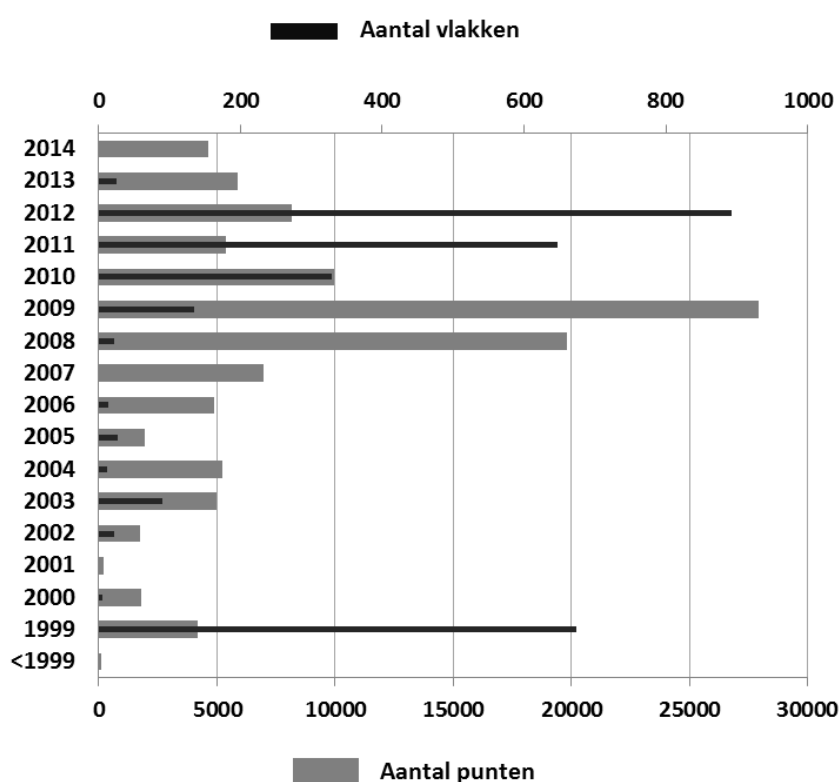


Figuur 2.1. Overzicht van de vegetatiekarteringen aan de kust volgens de PINK methodiek.

3. Detailkartering flora

3.1. Situering

De detailkartering van aandachtssorten binnen deze opdracht sluit methodologisch volledig aan bij het eerste PINK-project. De aandacht gaat specifiek naar gebieden die recent werden aangekocht of waarin recent ingrijpende werkzaamheden plaatsvonden ten behoeve van natuurontwikkeling. Ook in de gebieden waarvan een vegetatiekaart werd opgemaakt (zie hoger), werden simultaan aandachtssorten en exoten gekarteerd. Van west naar oost betreft het volgende gebieden: Cabour/Garzebekeveld, Schipgat, Hoge Blekker, Plaatsduinen, Ter Yde – IWVA gebied, Oostvoorduinen, Simliduinen, Sint Laureinsduinen, Schuddebeurze, De Duinbossen van De Haan en de Zwinduinen en –polders. Met uitzondering van de Schuddebeurze, wordt de aandachtssortenkartering binnen deze gebieden besproken in hoofdstuk 13, focusgebieden. De Schuddebeurze werd gekarteerd in een bijkomende opdracht van de VLM in het kader van de instelling van een Natuurinrichtingsproject en wordt uitgebreid besproken in Provoost et al. (2013).



Figuur 3.1. Aantal waarnemingen van aandachtssorten doorheen de jaren.

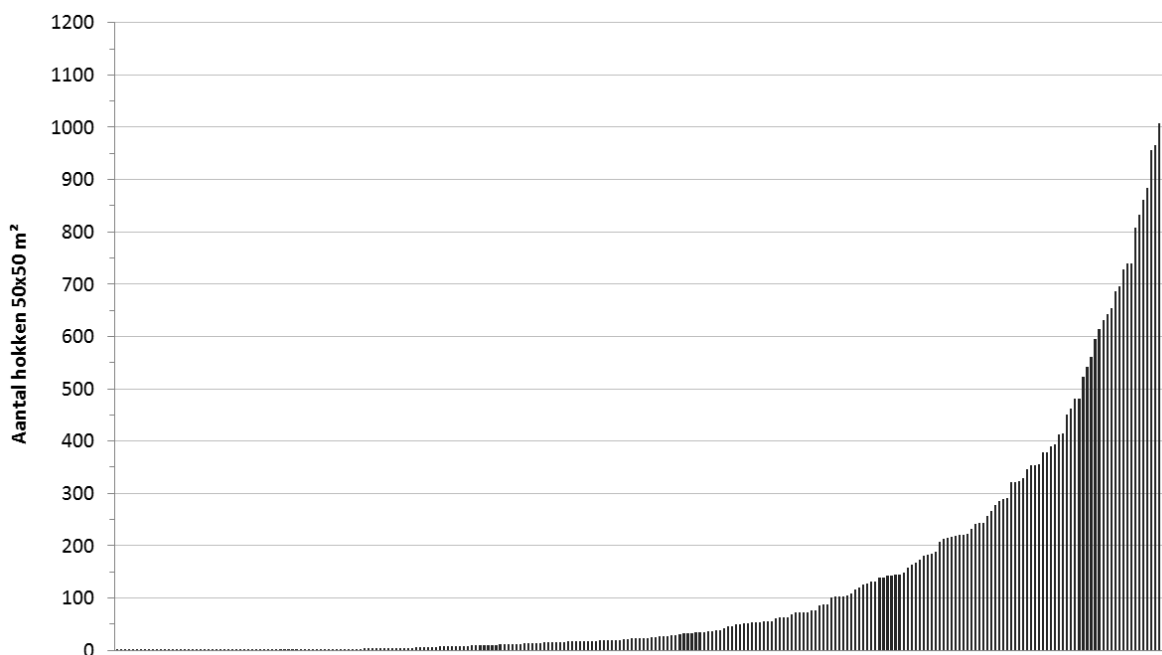
3.2. Algemene resultaten

De eerste kartering van aandachtssorten aan de kust werd uitgevoerd in 1999, in het kader van een licentiaatsscriptie (Janssens 2000). Daarna werden in het kader van verschillende projecten aandachtssorten gekarteerd volgens dezelfde methodiek. Het leeuwendeel van de puntgegevens is echter afkomstig uit de twee PINK projecten (2007-2010) en 2012-2014. Het merendeel van de vlakken is afkomstig uit de florakartering van het Zwin, uitgevoerd in 2010-2012 (figuur 3.1). Actueel omvat de databank 114800 punten en 2900 vlakken. Daarmee is reeds een behoorlijke dekking van het gehele kustgebied waardoor er betrouwbare uitspraken kunnen gedaan worden over het hele kustgebied. De verdeling van de soorten over de verschillende gebieden wordt weergegeven in bijlage 3.1. De totaalijst omvat ongeveer 260 soorten. We willen ons niet vastpinnen op een exact aantal omdat de status van verschillende soorten onzeker is. Een aantal

soorten is mogelijks tot vrijwel zeker verwilderd uit tuinen. Het betreft hier misschien ook niet inheemse variëteiten of ondersoorten die we niet als aandachtsoort willen beschouwen.

Voor de verwerking van de gegevens worden alle punten en vlakken verrasterd naar hokken van $50 \times 50 \text{ m}^2$. Daardoor kan de zeldzaamheid van de soorten uitgedrukt worden in aantallen hokken, wat meer een maat is voor de ruimtelijke spreiding en in termen van abundantie(klasse), zijnde het aantal individuen of de oppervlakte die een soort inneemt (cfr. methodiek in het eindrapport van PINK I). Figuur 3.2. geeft de ranking van alle aandachtsoorten in functie van het aantal hokken waarin zij gevonden werden. Daaruit blijkt dat de meeste aandachtsoorten bijzonder zeldzaam zijn. Ongeveer de helft van alle soorten bezet minder dan 0,25% van het totaal aantal hokken waarin aandachtsoorten werden aangetroffen. Dit betreft op zich slechts een kwart van de oppervlakte van het duinenareaal. Meer dan 90% van de soorten komt voor in minder dan 5% van de hokken. De 7 meest algemene aandachtsoorten komen voor in 850 tot 1200 of 10 tot 14% van de hokken. De soorten met de breedste verspreiding, 22 soorten die in meer dan 500 hokken worden gevonden, zijn kenmerkend voor vier verschillende ecologische groepen.

Het best vertegenwoordigd zijn de graslandsoorten: ogentroost (s.l.), walstrobremraap, nachtsilene, geel zonneroosje, kleine ratelaar, gewone vleugeltjesbloem, grote tijm en duinviooltje. Dit grote aantal is gerelateerd aan de relatief grote oppervlakte van dit habitatype (ca. 600 ha volgens het s-IHD rapport). Duinvalleisoorten bijvoorbeeld zijn beduidend minder goed vertegenwoordigd, wat gezien de geringere oppervlakte niet onlogisch is (ca. 45 ha). Paddenrus is de soort met de breedste verspreiding (378 hokken), wat slechts een derde is van de meest algemene soort (biestarwegras).



Figuur 3.2. Ranking van de aandachtsoorten volgens aantal hokken ($50 \times 50 \text{ m}^2$) waarin zij worden aangetroffen.

Een tweede groep omvat de soorten van slikken en schorren: gewone zoutmelde, gewoon kweldergras, lamsoor, zeekraal (s.l.), zulte en klein schorrenkruid. De oppervlakte buitendijkse slikken en schorren aan onze kust is zeer klein. Toch zijn de restanten relatief goed ontwikkeld en is een aantal kenmerkende soorten er lokaal zeer algemeen.

Soorten van hoogstrand, embryonale duinen en zeereep vormen een derde groep met aan onze kust relatief wijd verspreide aandachtsoorten. Het betreft in eerste instantie biestarwegras maar ook blauwe zeedistel, zeepostelein en zeewolfsmelk. Deze soorten behoren tot de meest kustspecifieke elementen in de duinen. Blauwe zeedistel en zeker zeepostelein worden ook vaak gevonden in sterk antropogene kustmilieus zoals wegbermen (Koninklijke Baan in Middelkerke bijvoorbeeld), zeedijken, stenen beschoeiingen, ...

Een laatste groep relatief algemene aandachtssorten is wellicht het meest heterogeen en wordt gevormd door planten van zomen of min of meer natuurlijke storingsmilieus. Het betreft glad parelzaad, scherpe fijnstraal, donderkruid en driedistel. Glad parelzaad kent recent aan de westkust een sterke uitbreiding door enerzijds het ouder worden en openvallen van struweel en anderzijds de uitbreiding van storingsmilieus door het uitvoeren van grootschalige natuurontwikkelingswerken (struweelontginningen). De overige drie soorten vinden vooral in recent gefixeerde (helm)duinen een optimale groeiplaats. De brede verspreiding van deze soorten in bijvoorbeeld De Westhoek is in ieder geval sterk aan de fixatie van stuifduinen gerelateerd (Provoost et al. 2011).

De meest abundante aandachtssort (aantal individuen) aan de kust is eekhoorngras, vooral in de Schuddebeurze. In totaal werden van deze soort ca. 2.5 miljoen individuen gekarteerd. Verder zijn ook ook zeekraal, dwergzegge, lamsoor en kleine ratelaar soorten met veel individuen (meer dan 50 000). Soorten die in hoge concentraties voorkomen zijn eekhoorngras (gemiddeld 5000-50 000 individuen/hok), geelhartje, dunstaart, dwergzegge en laksteeltje (1000-2500 individuen/hok). Bijzonder verspreide soorten ('eenzaten' met gemiddeld minder dan 5 individuen per hok) zijn struiken als wegendoorn en rode kamperfoelie en verder hoge cyperzegge (sporadisch uit zaadvoorraad), gelobde melde en kustmelde (efemere strandsoorten) en tongvaren.

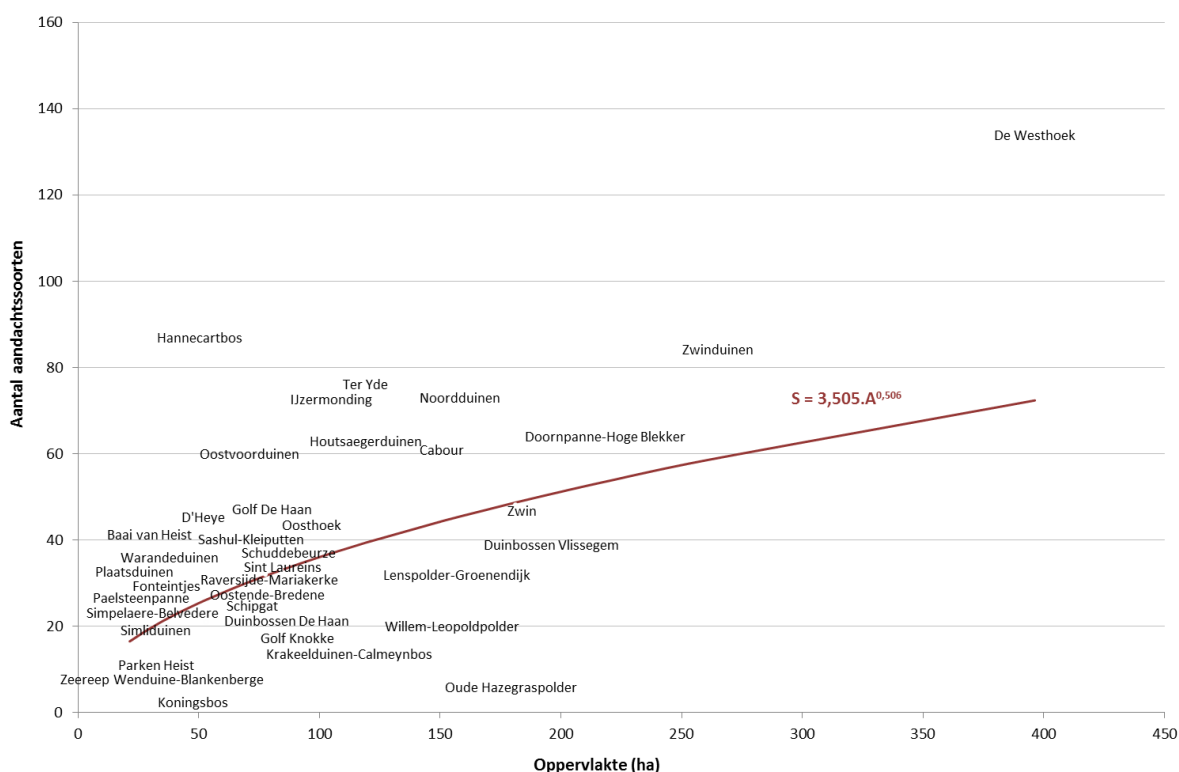
3.3. De soortenrijkdom van gebieden

De relatie tussen de oppervlakte van een gebied en het aantal soorten dat er wordt aangetroffen, wordt wiskundig doorgaans het meest accuraat weergegeven in de vorm $S = c \cdot A^z$, waarbij S het aantal soorten voorstelt, A de oppervlakte en c en z constanten zijn (Stieperaere 1979). Als we deze functie toepassen op het aantal aandachtssorten in relatie tot de oppervlakte van de duingebieden aan onze kust bekomen we $S = 3,505 \cdot A^{0,506}$ (figuur 3.3). Het merendeel van de kustgebieden heeft een oppervlakte tussen 25 en 100 ha en is 20 tot 50 aandachtssorten rijk. Zij bepalen in belangrijke mate de ligging van de curve in figuur 3.3. Gebieden met beduidend minder soorten dan de curve aangeeft zijn doorgaans landbouwgebieden die in de polder of in duin-polderovergangsgebied gelegen zijn (Oude Hazegraspolder, Willem-Leopoldpolder, Lenspolder), maar ook de grotere bosgebieden scoren opvallend laag (Calmeynbos, Koningsbos, duinbossen van De Haan en Vlissegem).

De soortenrijkste gebieden zijn het Hannecartbos (met de Doolaege) en De Westhoek maar ook de Oostvoorduin, Ter Yde, IJzermording, Houtsaegerduinen en Zwinduin zitten ruim boven de gemiddeld verwachte waarde. Deze hoge score is enerzijds gerelateerd aan een sterke habitatdiversiteit (Ter Yde, IJzermording, Zwinduin) en anderzijds aan een goede ontwikkeling van bepaalde types, bijvoorbeeld de duingraslanden in de Oostvoorduin of de natte schraallandvegetatie in de Doolaege.

3.4. Beheer

Voor een bespreking van de aandachtssorten in een aantal focusgebieden verwijzen we naar hoofdstuk 13. Daarin worden ook eventuele specifieke aspecten van het beheer per gebied belicht. In het algemeen kunnen we nog weinig uitspraken doen over de effecten van beheer omdat er nog geen herhaling van de kartering is gebeurd. De ontginningen van struweel en bos vormen hierop een uitzondering omdat we ervan uit kunnen gaan dat er voordien geen enkele aandachtssort van grasland of duinvalleien aanwezig waren. We stellen vast dat actueel 34 aandachtssorten voor meer dan 50% van het aantal hokken waarin zij voorkomen in de ontstruweelde of ontboste terreindelen voorkomen. Voor een beperkt aantal soorten waaronder geelhartje, honingorchis, duingentiaan betreft dit zelfs meer dan 75%. Zonder uitzondering zijn het soorten van duinvalleien (paddenrus, parnassia, dwergzegge, moeraswespenorchis, zomerbitterling, ...) of vochtige duingraslanden zoals maanvarentje, geelhartje, ogentroost en tormentil.



Figuur 3.3. Relatie tussen het aantal aandachtsoorten en de oppervlakte van de gebieden.

3.5. Recente bijzondere vondsten

Moeslook *Allium oleraceum*

RL: Met verdwijning bedreigd

Geschatte kustpopulatie: ca. 500 ind.

Een Europese soort van vaak min of meer open of verstoorde, relatief voedselarme, kalkrijke en humushoudende bodem. In Vlaanderen is de soort van slechts enkele groeiplaatsen bekend. In Nederland is het een zeldzame soort die gevonden wordt in Zuid-Limburg, in het rivierengebied, in Zeeland en in de Hollandse duinen. In 2014 werd een groeiplaats gevonden in het oosten van de Oostvoorduin, de eerste aan de kust. De oorsprong van de populatie is niet duidelijk maar gezien de locatie nabij voormalige akkertjes is het waarschijnlijk dat de soort er vroeger in tuintjes werd aangeplant.

Kruipend moerasscherm *Apium repens*

RL: Met verdwijning bedreigd

Geschatte kustpopulatie: ca. 900 m²

Door een aantal recente nieuwe vindplaatsen van deze soort is het aangewezen hier een update te geven van deze bijlage II soort van de Habitatrichtlijn. De voorbije 3 jaar werd kruipend moerasscherm op 5 locaties waargenomen. Twee daarvan waren gekend in PINK I: 'de achte' (poel HOS_002 en 3) in de Houtsaegerduinen en de grote populatie in de 'Peerdevisscherswei' in het oosten van Hannecart. In 2013 werden twee nieuwe populaties ontdekt, één vrij grote in de Oostvoorduin, in een weiland ten zuiden van de wijk Monobloc (rond poel TYD_030) en één kleine groeiplaats in de Schuddebeurze (Provoost et al. 2013). In 2014 werd in het oosten van de Oostvoorduin een tweede groeiplaats ontdekt in een depressie de weiden van Manet. Ter hoogte van de reeds langer gekende groeiplaats aan poel TYD_012 werd de soort voor het laatst gezien in 2011. In totaal bedraagt de recente populatiegrootte nu ca. 900 m². Ongeveer twee derden van

die populatie groeit in de Peerdevisscherswei. Globaal vertoont de populatie van kruipend moerasscherm aan de kust een toename tijdens het voorbije decennium. Sedert 2008 worden de populaties ook in geheel Vlaanderen opgevolgd in functie van Natura 2000 soortenmonitoring (Van Landuyt & T'Jollyn 2011).

Tabel 3.1. Schatting van de populatiegrootte van kruipend moerasscherm aan de kust (m²)

	1999	2000	2004	2008	2009	2011	2013	2014
Houtsaegerduinen	10			10	10		30	20
Oostvoorduinen - Manet								30
Oostvoorduinen - Poel 12			10			5		
Oostvoorduinen - Poel 17		5						
Oostvoorduinen - Poel 30							30	90
Peerdevisscherswei				200	360		550	710
Schuddebeurze							(15)	70

Fijn goudscherm *Bupleurum tenuissimum*

RL: Verdwenen uit Vlaanderen

Geschatte kustpopulatie: 50-500 ind.

Fijn goudscherm is een tengere maar taaie eenjarige soort van de hoge schorre en zilte graslanden. Het areaal is beperkt tot Europa en de kusten van Noord-Afrika. In Nederland zijn meer groeiplaatsen bekend, vooral in Zeeland en op de Waddeneilanden maar het is er ook een zeldzame soort. Tijdens de kartering van het Zwin in 2011 werd op een aantal locaties fijn goudscherm gevonden. Nadien werd ook een groeiplaats aan de Dievangatkreek ontdekt. De soort was sedert 1928 niet meer in ons land waargenomen.

Doorschijnend sterrenkroos *Callitriche truncata*

RL: Zeldzaam

Geschatte kustpopulatie: 2-5 m²

Doorschijnend sterrenkroos is een soort van kalkrijke waters die in Vlaanderen nagenoeg beperkt is tot de polders. Het is een pionier die snel vrijkomende modderbodems kan koloniseren. De soort komt voor in West- en Zuid- Europa maar ook in Israël. In Nederland voor het eerst gevonden in 1998 en nadien toegenomen. Ook in Vlaanderen is er sprake van een toename tijdens de voorbije decennia. Een kleine groeiplaats werd in 2013 ontdekt aan de Zwarte Hoek. In de polder wordt de soort veelal gevonden in vogelrijke gebieden. Wellicht is de soort dus ook via vogels in De Panne geraakt.

Kustzegge *Carex divisa*

RL: Met verdwijning bedreigd

Geschatte kustpopulatie: 50-500 m²

Kustzegge is een soort met een vrij beperkt maar verbrokkeld areaal dat West-Europa en delen van het Midderraan gebied en Zuidwest Azië omvat. In Noordwest-Europa is kustzegge vooral bekend van kustgebieden maar in het zuiden van het areaal is het een steppesoort. De soort is historisch bekend van de Westkust maar er sedert de tweede IFBL karterperiode (na 1972) niet meer gevonden. Ook op een recente groeiplaats langs het kanaal Veurne-Nieuwpoort is de soort de voorbije jaren niet meer teruggevonden. In 2011 vond Marc Leten een nieuwe groeiplaats van kustzegge in de Doolaege. In 2014 vond Indra Jacobs de soort ook in een weiland in Middelkerke.

Wit hongerbloempje *Draba muralis*

RL: Zeldzaam

Geschatte kustpopulatie: ca. 500 ind.

Wit hongerbloempje is een soort van zonnige, open plaatsen op droge, maar in de winter vaak vochtige, matig voedselrijke en kalkhoudende grond. Door die ecologische kieskeurigheid is het in Vlaanderen een zeer zeldzame soort die van slechts enkele groeiplaatsen bekend is. In Nederland groeit de soort in de duinen en in stroomdalgraslanden. In 2013 werd de soort ontdekt aan de Hoge Blekker en in de Simpelaereduinen, in 2014 ook in het Schipgat. De soort is historisch bekend van het duingebied maar sinds 1993 niet meer gevonden. Misschien is dit kleine, in de verte op vroegeling lijkende plantje altijd over het hoofd gezien. Het groeit hier ook vaak mee samen in enigszins ruderales duinmilieus.

Armbloemige waterbies *Eleocharis quinqueflora*

RL: Bedreigd

Geschatte kustpopulatie: 2-5 ind.

Armbloemige waterbies is een soort van open, natte, matig voedselrijke grond. In Vlaanderen is de soort recent vooral bekend van de Kempen. Aan de kust kende armbloemige waterbies een sterke achteruitgang en was er sedert 1982 niet meer gezien tot de herontdekking in 2012 in de Zwinduinen.

Stinkende lis *Iris foetidissima*

RL: -

Geschatte kustpopulatie: 2-5 ind.

Stinkende lis werd in 2008 voor het eerst zeker in het wild in ons land aangetroffen in de duinen van de Panne en daarna nog op een aantal andere plekken aan de kust en in het binnenland (Leten 2013). Voorheen was deze mediterrane-zuidatlantische soort in natuurlijke milieus noordelijk bekend tot in de Boulonnais, enkele voorposten in Nederland en Noord Engeland betreffen vermoedelijk ingeburgerde exemplaren. Stinkende lis groeit in kalkrijke bossen.

Duinrus *Juncus anceps* (*J. alpinoarticulatus* subsp. *atricapillus*)

RL: Verdwenen uit Vlaanderen

Geschatte kustpopulatie: 50-500 m²?

Duinrus is een soort van jonge vochtige duinvalleien en 'groene stranden'. De soort heeft een beperkt areaal met een kerngebied langs de kusten van Nederland tot zuid Zweden. In Vlaanderen is duinrus historisch gekend van de Zwinduinen. De laatste melding dateert echter van 1924. In 2014 werd ze er herontdekt maar ook in de Noordduinen en de Doolaege is de soort opgedoken.

Slijkgroen *Limosella aquatica*

RL: Zeldzaam

Geschatte kustpopulatie: 500-5000 ind.

Slijkgroen is een soort van periodiek overstroomde plaatsen die in Vlaanderen vaak in kunstmatige habitats wordt aangetroffen. In de Kleyne Zwinvlakte werd in 2012 op 5 verschillende plaatsen slijkgroen gevonden (ZWI_137, ZWI_138, ZWI_142, ZWI_147 en ZWI_154). Alle locaties bevinden zich in het polderdistrict. Het betrof steeds kleine populaties van enkele tot hoogstens een 10-tal planten op de oever of in ondiep water. De soort is tijdens PINK I ook in het gebied Kleiputten van Heist gevonden (HEI_042), eveneens in het polderdistrict.

Weegbreefonteinkruid *Potamogeton coloratus*

RL: Bedreigd

Geschatte kustpopulatie: 50-500 m²

Recent is weegbreefonteinkruid, behalve uit de Fonteintjes, bekend van 3 locaties in twee verschillende duingebieden: een greppel in de plagzone en een poel (TYD_013) in Hannecart (PINK I) en een recent gegraven poel in de Duinbossen van De Haan (PINK II). Specifiek beheer is opportuun gezien de extreme zeldzaamheid. In Hannecart is de soort al weer sterk achteruitgegaan door vegetatieontwikkeling maar ook door introductie van vis in de poel. Snel optreden is hier de boodschap! De soort is niet bijzonder concurrentiekrachtig (zeker niet tegenover helofyten). Wanneer de groei van de soort vermindert door een te dichte vegetatie kan deze lokaal geruimd worden. Afhankelijk van de situatie kan dit om de 5 jaar nodig zijn. Hierbij mag zeker niet de volledige standplaats gelijktijdig geruimd worden. Gezien de langlevende zaadbank is er in dit verband geen zware tijdsdruk.

Kleine boterbloem *Ranunculus parviflorus*

RL: -

Geschatte kustpopulatie: ?

Kleine boterbloem is een Atlantisch-Mediterrane soort die in ons land doorgaans als adventief wordt beschouwd. De soort wordt al in de jaren '50 vermeld van De Panne door Lefèbre (1951) maar lijkt sindsdien van de radar verdwenen. In 2014 maakt Indra Jacobs ons attent op de aanwezigheid van de soort op het militair Kerkhof aan de Oosthoek in De Panne. Ook in Nieuwpoort werd kleine boterbloem gevonden, langs de IJzergeul (waarnemingen.be).

Spiraalruppia *Ruppia cirrhosa*

RL: Verdwenen uit Vlaanderen

Geschatte kustpopulatie: 25-50 m²

Spiraalruppia is een overblijvende soort van ondiepe, brakke tot zilte, matig voedselrijke waters, een in Vlaanderen uiterst zeldzaam biotooptype. De soort was er dan ook uitgestorven gewaand sinds 1954. Tijdens de kartering van het Zwin en de omgeving (2013) is spiraalruppia echter in relatief grote hoeveelheid in de Dievegatkreek in de Willem-Leopoldpolder gevonden (ZWI_008). De soort komt enkel in het oostelijk deel voor en is tevens aanwezig in de toevoersloot op Nederlands grondgebied. Vermoedelijk is de soort dus jarenlang over het hoofd gezien, hoewel de soort ook lange tijd als zaad kan hebben overleefd (Adams & Bate 1994). Ook in Nederland is de soort zeer zeldzaam en achteruitgaand. Herlocatie van de populatie uit de Dievegatkreek is dus ten eerste aan te bevelen. De poelen in het Zwin vormen een mogelijke locatie hoewel deze vermoedelijk te sterk verzoeten in periodes met hevige regenval en geringe overstroming. Verder kan er beroep gedaan worden op de kennis verzameld in het kader van de zoektocht naar compensatiegebieden voor de havenuitbreiding in Zeebrugge. Ook in Zeeuws Vlaanderen kunnen mogelijke doellocaties worden gezocht.

Snavelruppia *Ruppia maritima*

RL: Verdwenen uit Vlaanderen

Geschatte kustpopulatie: 2-5 m²

Snavelruppia is een eenjarige soort van doorgaans kleinere zilte waters die soms ook kunnen uitdrogen. Doorgaans is het milieu minder zilt dan bij spiraalruppia. Ook snavelruppia is in Vlaanderen lange tijd als uitgestorven beschouwd. De laatste waarnemingen dateerden van 1954 en waren afkomstig uit de IJzermending. Marc Leten herontdekte snavelruppia in een Zwinpoel (ZWI_116) in 2013.

Eenbloemige zeekraal *Salicornia pusilla*

RL: Verdwenen uit Vlaanderen

Geschatte kustpopulatie: 50-500 ind.?

Tijdens de kartering van aandachtsoorten in het Zwin (2010-2012) werd op verschillende plaatsen eenbloemige zeekraal waargenomen. De soort werd echter niet volledig in detail gekarteerd gezien het onderscheid met de andere zeekraalsoorten niet altijd duidelijk is en controleren van elk individu praktisch onmogelijk is. De verwarring met de andere soorten heeft enerzijds met het seizoen te maken (onvoldoende ontwikkelde bloemen) maar ook met het taxonomisch kluwen dat het geslacht *Salicornia* toch wel kan genoemd worden. Dit laatste heeft te maken met de grote fenotypische plasticiteit en inteelt waardoor lokaal soms morfologisch afwijkende populaties kunnen ontstaan (Davy et al. 2001). Eenbloemige zeekraal wordt traditioneel als een van de meest herkenbare zeekraalsoorten beschouwd omdat zij meestal alleen staan. Dit taxon zou een zeer beperkte verspreiding hebben in West-Europa, namelijk van in Frankrijk boven de Garonne tot de Wadden en op de zuidkusten van Ierland en Engeland. Genetisch blijkt het echter veel moeilijker om de verschillende *Salicornia* soorten die aan onze kust voorkomen van elkaar te onderscheiden (Kadereit et al. 2007).

4. Exoten

4.1. Inventarisatie

In het kader van PINK II werden naast de aandachtsoorten ook systematisch invasieve exoten gekarteerd. Daarbij ligt de nadruk op invasieve bomen en struiken maar ook een aantal invasieve kruidachtige planten werden gekarteerd. De lijst in tabel 4.1 is verre van volledig. Het is onmogelijk om alle niet inheemse soorten gedetailleerd in kaart te brengen. Sommige soorten zijn al lang ingeburgerd en onmogelijk uit het gebied te verwijderen (verschillende soorten teunisbloem, witte winterpostelein, Canadese fijnstraal, ...). Voor andere soorten is het niet altijd duidelijk of het echt exoten betreft of zogenaamde neo-indigene soorten (zie discussie in Leten 2013). Van soorten als knolbeemdgras, zandlangbaardgras of bleke morgenster kan worden aangenomen dat zij recent spontaan een areaaluitbreiding realiseren, al speelt de aanwezigheid van sterk menselijk beïnvloede biotooptypen hierbij vaak een belangrijke rol. Voor andere soorten als stinkende lis en Italiaanse aronskelk is niet altijd duidelijk of het om ontsnapte tuinplanten dan wel vestigingen uit natuurlijke populaties betreft. Het is wenselijk dergelijke soorten ook een duidelijk statuut toe te kennen in de floralijsten op basis van gedetailleerd onderzoek naar de veranderingen in verspreiding.

Opvolging van de inburgering van potentieel invasieve exoten is in ieder geval zeer belangrijk. Het dient bij voorkeur in een Europese context te gebeuren zodat ervaringen kunnen uitgewisseld worden en een optimaal early warning systeem kan worden uitgebouwd.

4.2. Resultaten

De top 5 van de soorten in tabel 4.1 omvat in volgorde van abundantie mahonia (*Mahonia aquifolia*), Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*), rimpelroos (*Rosa rugosa*), Cotoneaster spec. en rode ribes (*Ribes sanguineum*). Sering (*Syringa vulgaris*) komt qua aantal waarnemingen ook in de top 5 terecht maar gedraagt zich in de duinen niet invasief. Het betreft veeleer zeer lokale vegetatieve uitbreiding vanuit bestaande aanplanten.

De gebieden met het hoogst aantal soorten exoten zijn Noordduinen, Plaatsduinen, Schipgat, Houtsaegerduinen en Oostvoorduin. Dit zijn ook gebieden met zeer hoge aantallen van de belangrijkste soorten, naast de westhoek, Simluiduin en Ter yde. Voor rimpelroos zijn vooral de duinen van Middelkerke en de Bossen van de Haan de belangrijkste gebieden.

4.3. Bestrijding

Prioritair te bestrijden soorten zijn mahonia, rimpelroos, Amerikaanse vogelkers en cotoneasters. In de praktijk dienen vooral een aantal zones prioritair te worden aangepakt in de hogervermelde gebieden. De verspreiding van mahonia vertoont sterk concentraties, doorgaans dicht bij tuinenrijke villawijken. Voorbeelden hiervan zijn het noordoosten van Cabour, het oosten van De Westhoek, de noordrand van de Fluithoek, het oosten van het Schipgat en het oosten van de Simluiduin. In de Noordduinen en de Plaatsduinen zijn de mahonia-concentraties meer centraal in het gebied gelegen maar gezien de versnippering zijn tuinen hier natuurlijk nooit ver weg. De uitbreiding van mahonia lijkt dus vooral zeer lokaal te gebeuren, ondanks de ornithochore verspreiding. Dit neemt niet weg dat mahonia aan de westkust ondertussen op alle plekken kan gevonden worden en dat zich van daaruit nieuwe haarden kunnen ontwikkelen. Maar de grote meerderheid van de planten komt in een tiental grote clusters (enkele ha groot!) voor die het leeuwendeel van de zaden leveren voor verdere verspreiding. Het is zeer waarschijnlijk dat de zaadproductie in de natuurgebieden ondertussen al veel hoger ligt dan in de oorspronkelijke bron, namelijk de tuinen. Het aanpakken van deze plekken dient in een eerste fase van de exotenbestrijding te gebeuren en zal de verdere uitbreiding van de soort sterk vertragen. Het verwijderen van de verspreide individuen is een tweede prioriteit maar op termijn even belangrijk omdat zich van hieruit nieuwe haarden kunnen ontwikkelen. Hetzelfde geldt voor de meeste soorten struiken gezien hun overwegend ornithochore verbreiding. Dit werd ook voor inheemse soorten zoals bijvoorbeeld eenstijlige meidoorn aangetoond (Hodgkin 1984).

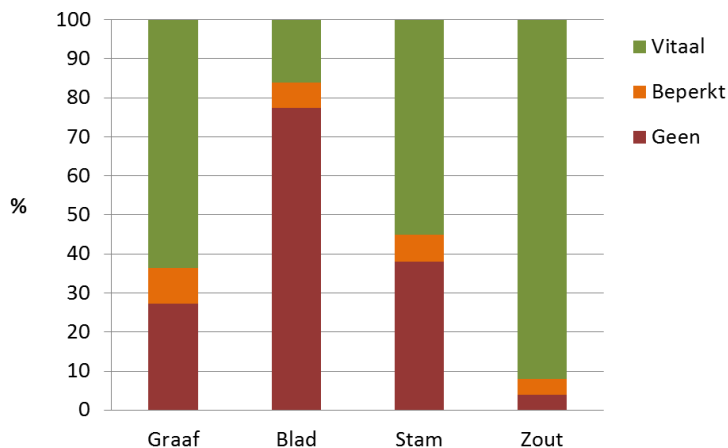
Tabel 4.1. Overzicht van de exotenkartering aan de kust (aantal waarnemingen per gebied).

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

In het kader van het Interreg project RINSE werd onderzoek gedaan naar de bestrijding van mahonia en rimpelroos. Het betreft enerzijds experimenten met bestrijding van individuele mahoniaplanten en anderzijds experimenten met verwijdering van grotere vlekken van mahonia en rimpelroos met behulp van en kraan. Op de individuele struiken werden 4 soorten behandelingen toegepast: uitgraven, bladbehandeling met glyfosaat, kappen en stambehandeling met glyfosaat en kappen gevolgd door stambehandeling met een verzadigde keukenzoutoplossing. Voor elke behandeling werden ca. 30 planten willekeurig geselecteerd. De resultaten hiervan worden weergegeven in figuur 4.1. Daaruit blijkt dat enkel bladbehandeling behoorlijke sterfte veroorzaakt (ca. 75%), de andere behandelingen geven meer dan 60% hergroei. Ook bij de bladbehandeling is er nog ca. 20% hergroei. Het glyfosaat dringt weliswaar een stuk in de wortel door maar lijkt niet in staat het hele ondergrondse deel van grotere planten te doden. Het lijkt dus voorlopig niet haalbaar om met een éénmalige ingreep alle individuen te verdelgen. Opvolging is dus essentieel! Verdere experimenten (andere timing, alternatieve werkzame stoffen, ...) zijn aangewezen om tot een zo efficiënt mogelijke bestrijding te komen maar voorlopig blijkt bladbehandeling met glyfosaat dus de meest aangewezen manier om individuele struiken aan te pakken. Dit geldt voor mahonia maar ook voor de andere houtachtige planten. Een mogelijke optie om glyfosaatgebruik beperkt te houden is een combinatie van maaien/kappen en bladbehandeling van de hergroei het jaar erop. Dit vergt uiteraard wel een extra behandeling. In bepaalde gevallen zoals bijvoorbeeld in gebieden met drinkwaterwinning is gebruik van chemicaliën zeker niet aangewezen en moet naar

alternatieven worden gezocht (kappen, maaien, branden, graven, ...). De inspanningen in deze gebieden zullen in ieder geval groter zijn voor eenzelfde effect.

Het zoeken naar alternatieven vergt enige creativiteit en vooral veel experimenteren. Deze aanpak heeft al resultaten opgeleverd. Bij Amerikaanse vogelkers bijvoorbeeld blijkt een behandeling in twee stappen goed te werken. In een eerste stap wordt de struik gekapt op ca. 1m boven maaiveld. Op dit punt concentreert zich de hergroei. In een tweede fase worden deze knotbomen volledig gekapt en blijkt hergroei zeer beperkt. In de Amsterdamse Waterleidingsduinen worden grote exemplaren van Amerikaanse vogelkers met een kraan verwijderd. Eerst worden ze afgezaagd op ca. 1m boven maaiveld en de stronk en lage stam worden met een grijpkraan uit de grond gewrikt. De achtergebleven wortels blijken geen opslag te vertonen.



Figuur 4.1. Resultaten van bestrijdingsexperimenten op mahonia (RINSE report)

De experimenten met het uitgraven van mahonia gebeurden in De Noorduinen op 19 november 2013, uitgraven van rimpelroos gebeurde in De Haan op 20 november. Hiervoor werd een zware kraan gebruikt, uitgerust met kasseibak (figuren 4.2 en 4.3). Van mahonia werd een oppervlakte van 350 m² weggegraven in een dag. De soort heeft een relatief ondiep wortelstelsel (30-40 cm) wat het kraanwerk vergemakelijkt. Anderzijds groeit mahonia wel vaak in rijpere, door andere planten goed doorwortelde bodems en tussen opgaand struweel. Van rimpelroos werd ca. 200 m² afgegraven op een dag. Deze soort wortelt dieper (tot ca. een meter) maar groeit vaak in grote monospecifieke klonen in weinig humeuze bodems. Algemeen is het absoluut aangewezen het graafwerk te doen in een droge periode (volle zomer). Een droge bodem valt sneller uiteen waardoor bodemmateriaal en wortels gemakkelijker door schudden van de kasseibak worden gescheiden. Dit schudden van de bak neemt immers de meeste tijd in beslag. Afhankelijk van weer en terreingesteldheid moet het dus mogelijk zijn om per dag enkele honderden m² af te graven. De oppervlakte aan vlakvorming voorkomende mahonia aan de westkust bedraagt ruim 3 ha. Het volledig verwijderen hiervan zou neerkomen op een kleine 100 kraandagen werk.

Tenslotte zijn begeleiding tijdens de werken (bijeenharken van wortel(stok)fragmenten) en opvolging nadien (uittrekken van hergroei) minstens even belangrijk als de ingreep zelf!



Figuur 4.2. Uitgraven van mahonia in De Noordduinen (19-11-2013).



Figuur 4.3. Uitgraven van rimpelroos in de duinbossen van De Haan (20-11-2013).

5. Permanente kwadraten

5.1. Algemeen

Binnen de looptijd van PINK II werden 299 vegetatie-opnames gemaakt (tabel 5.1). Het betreft enerzijds opname van 67 nieuwe PQ's, gelegen in de Duinbossen van De Haan, de Zwinduinen en verspreid in een aantal andere gebieden (tabel 5.2). Deze set omvat ook extra PQ's opgenomen in de Noordduinen in het kader van de monitoring van de natuurinrichting (Provoost et al. 2011), en een aantal opnames uit de Doolaege gemaakt door Marc Leten. Anderzijds werden 232 opnames gemaakt van PQ's die in PINK I werden uitgezet en opgenomen. Tot slot zijn er 27 bosproefvlakken uit PINK I niet opnieuw opgenomen omdat de veranderingen hier minimaal geacht werden.

Tabel 5.1. Overzicht van de permanente kwadraten opgenomen in PINK I en 2

	PINK I	PINK II	Totaalanalyse
Herhaling	232	232	464
Bosopnames zonder herhaling	27	-	27
Niet teruggevonden in PINK II	4	-	4
Uitgezet in PINK II	-	67	67
Totaal	263	299	562

Tabel 5.2. Overzicht van de opgenomen proefvlakken per gebied tijdens PINK II.

	2012	2013	2014	Totaal		2012	2013	2014	Totaal
Cabour	5	2	5	12	Hannecart	2	1	1	4
Garzebekeveld			2	2	Plaatsduinen		2	2	4
3 Vijvers			2	2	Oostvoordduinen	3	3	2	8
Westhoek	14	15	32	61	Labeurhoek	2		1	3
Krakeelduinen	6			6	Simliduinen		3		3
Oosthoek	7	1	6	14	Groenendijk		4		4
Houtsaegerduinen	10	1	6	17	IJzermending		10	2	12
Belvédère		2	1	3	Kamp Lombardsijde			4	4
Noordduinen	5	9	6	20	Sint Laureinsduinen			2	2
Hoge Blekker	1	1	1	3	Schuddebeurze			2	2
Doornpanne	1	1	2	4	Bossen De Haan	7		7	14
Schipgat		3	2	5	D'Heye	4	11	2	17
Eglantierstraat	1			1	Baai van Heist		2	4	6
Zeebermduinen		1	4	5	Sashul	2	1		3
Groenpleinduinen	1	2		3	Vuurtorenweide		2	1	3
Ter Yde	8	5	3	16	Kleiputten van Heist	2	1		3
Karthuizerduinen		2		2	Zwinduinen	15	8	4	27
Ter Yde (IWVA)	2		2	4	Totaal	61	45	74	180

5.2. Globale trends

Op basis van de PQ's die reeds tweemaal werden opgenomen, kunnen we algemene veranderingen in soortenaantal per proefvlak nagaan (tabel 5.3). Gemiddeld komen er 2,7 soorten per opname bij (standaarddeviatie van 6,8). De soortentoe name in helmduinen en struwelen lijkt zich onafhankelijk van de beheervorm te voltrekken en kunnen we aan spontane processen

toeschrijven. In helmduinen leidt de toegenomen fixatie tot stijging van het soortenaantal omdat mosduin- en graslandsoorten zich kunnen vestigen. Binnen de duinstruwelen kan de toename worden toegeschreven aan de verdere ontwikkeling ervan. In de loop van de twintigste eeuw is de oppervlakte aan struweel en bos spectaculair toegenomen en daarmee steeg ook het aantal kenmerkende soorten (Van Landuyt et al. 2004). Wellicht zal die toename van soorten nog een tijd blijven duren ('rijpingsproces') ondanks het feit dat de struweeluitbreiding in veel gebieden een hoogtepunt heeft bereikt. De toename van struiken is gerelateerd aan de verspreiding van de meeste soorten door vogels. De toename van struweel betekent een toename van de geschikte habitat voor de vogels waardoor meer struiken ornithochoor worden verbreed. Struweelontwikkeling en vogels zijn daardoor via een positieve terugkoppeling met elkaar verbonden. Ook de kruipwilgstruwelen kennen een toename van de soortenrijkdom maar gezien de te kleine steekproef kan niet hard gemaakt worden of het om een beheereffect gaat dan wel een algemene trend binnen de struwelen. Een uitbreiding van de steekproef van kruipwilgstruwelen is hiervoor wenselijk.

Binnen de mosduinen is er geen beduidende toename van het soortenaantal per proefvlak. Er is ook geen significant verschil tussen begrazing en niets doen (t-test, $p > 0,5$). De graslanden daarentegen worden wel duidelijk soortenrijker. Dit geldt zowel voor de kalkrijke en ontkalkte duingraslanden als voor de cultuurgraslanden aan de binnenduintrand. Het is moeilijk om de invloed van het beheer op deze trend te bepalen gezien alle graslanden onder één of andere vorm van beheer vallen. De niet beheerde duingraslanden worden als ruigtes geclassificeerd. Hier zien we wel degelijk een duidelijk positief effect van het (begrazings)beheer op de soortenrijkdom. De duinvalleien tenslotte worden soortenarmer onder maaien en begrazing. Enkel in de PQ's die onder een combinatie van maaien en begrazing vallen, neemt het soortenaantal licht toe.

Op basis van deze cijfers valt hier moeilijk een verklaring voor te geven. Daarom kijken we omgekeerd ook per soort in hoeveel opnames zij voorkomen. Als we hier een trend bepalen, zien we dat de soorten in gemiddeld 1,5 opnames meer voorkomen in PINK II. Dit is een zeer significante globale trend (t-toets, $p < 0.0001$). Meer dan 50 soorten komen in minstens 5 opnames meer voor in PINK II in vergelijking met PINK I.

Tabel 5.3. Gemiddelde verandering in aantal soorten per proefvlak.

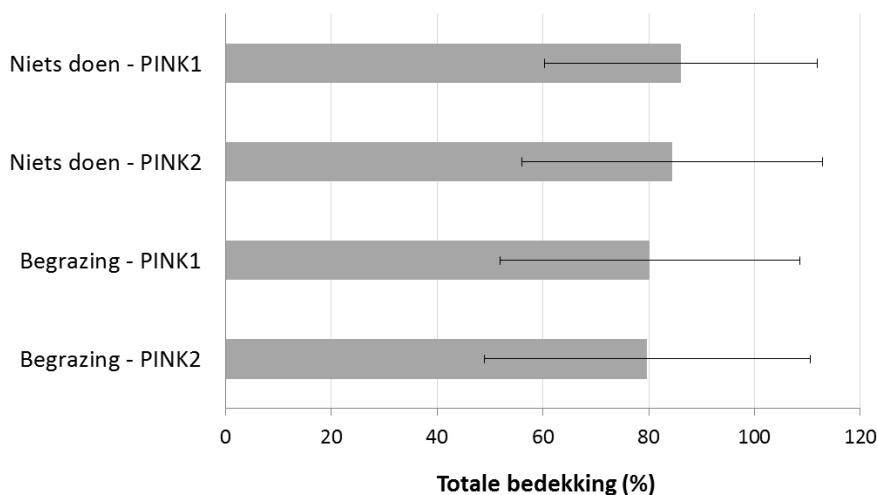
	Begrazing			Begrazing/maaien			Maaien			Niets doen		
	Trend	StDev	n	Trend	StDev	n	Trend	StDev	n	Trend	StDev	n
Helm										4.4	6.7	14
Mosduin	0.1	5.4	14							0.7	2.9	11
Duingrasland	4.4	7.1	31	5.5	5.3	6	6.6	6.5	7			
Ontkalkt duingrasland	4.9	6.4	20									
Cultuurgrasland	1.7	8.2	25	4.4	3.6	5						
Duinvallei	-0.3	8.1	15	1.6	6.9	9	-1.5	8.3	13			
Kruipwilg	7.3	5.8	8							1.5	0.7	2
Ruigte	6.8	4.7	5							-6.3	6.6	4
Struweel	2.0	4.2	21							1.9	2.7	11

Meer in detail kunnen we ook kijken naar de bedekkingstrends van de verschillende soorten. We kunnen dan het aantal opnames vergelijken waarin een soort een positieve dan wel een negatieve trend vertoont. Tabel 5.4 geeft een overzicht van de soorten met een duidelijke trend, namelijk een verandering van minstens 8 PQ's (in totaal of voor een bepaald beheervorm). Bij de vertegenwoordigers van de duingraslanden zien we zonder uitzondering een positieve trend. Dit is ook het geval bij een groot aantal aandachtsoorten van duingrasland zoals klein tasjeskruid, eekhoorngras, geel zonneroosje, gewone vleugeltjesbloem en ogentroost, al is het aantal proefvlakken waarin deze soorten voorkomen relatief gering. In ieder geval vertoont geen enkele kenmerkende duingraslandsoort globaal een duidelijk negatieve trend. Vooral in de beheerde proefvlakken vertonen de graslandsoorten een uitgesproken positieve trend. De trend bij 'niets doen' kan bij veel graslandsoorten echter niet worden opgevolgd omdat zij in niet beheerde proefvlakken weinig voorkomen. Kleine ratelaar en gewone brunel worden opvallend door maaien bevoordeeld en geel walstro vooral door begrazing. Andere soorten lijken minder beïnvloed door de

beheervorm of gaan ook bij niets doen duidelijk vooruit (gewoon biggenkruid, kleine leeuwentand en schermhavikskruid). Deze laatste drie soorten komen ook in mosduin of gefixeerd helmduin voor, waar ook niets doen een verdere ontwikkeling in de richting van duingrasland mogelijk maakt.

Ook bij de soortenarmere cultuurgraslanden is de trend van de meeste soorten duidelijk positief én duidelijk gerelateerd aan het beheer. Ook hier zijn er verschillen tussen maaien en begrazing. Rietzwenkgras doet het vooral goed bij maaibeheer, terwijl kleine klaver, ruige zegge en witte klaver een uitgesproken voorkeur hebben voor begrazing. Gewone hoornbloem en paardenbloem gaan zelfs achteruit bij maaien. Deze soorten gaan zelfs opvallend vooral vooruit bij niets doen beheer en zeker paardenbloem sluit dan ook beter aan bij een aantal ruigtesoorten. In de cultuurgraslanden vinden we amper specifieke aandachtsoorten. Zij worden dan ook in de PQ's niet opgepikt. Enkel grote ratelaar komt vrij frequent ook in verschraald cultuurgrasland voor. Deze soort vertoont globaal een uitgesproken positieve trend aan de kust.

Bij de mosduinen zien we globaal een positieve trend bij de algemene soorten. Het beeld is echter sterk genuanceerd en de relatie met het beheer is verre van eenduidig. Muurpeper, zandhoornbloem, groot duinsterretje en ruw vergeet-mij nietje gaan er globaal op vooruit, onafhankelijk van de beheervorm. Bij veldereprijs en in mindere mate vroege haver is de toename vooral in beheerde proefvlakken te zien. Purpersteeltje is de enige soort die enkel bij begrazing een duidelijk positieve trend vertoont. Klauwtjesmos daarentegen, gaat net achteruit in de begraasde proefvlakken. Zandzegge tenslotte, gaat vooral vooruit in de niet beheerde PQ's en gaat zelfs behoorlijk achteruit bij maaien en begrazing. De meeste aandachtsoorten (sparrenmos, hakig kronkelbladmos, elandgeweimos, kraakloof, ...) komen in te weinig proefvlakken voor om uitspraken te kunnen doen. Duinviooltje, de belangrijkste mosduin-aandachtsoort onder de vaatplanten blijft ongeveer stabiel (9 naar 8 proefvlakken). De meeste eenjarigen doen het dus goed door een combinatie van factoren. Daarbij speelt een toename van open plekken door begrazing wellicht een belangrijke rol maar ook de fixatie van helmduinen. Stabiliteit door maaibeheer is voor deze soortengroep minder interessant. De (lichte) achteruitgang van duinklauwtjesmos bij begrazing wijst wellicht ook op de kwetsbaarheid van de meer delicate mosduinsoorten van stabielere milieus. Gedetailleerde opvolging van de populaties van deze soorten via detailkartering is dan ook absoluut aangewezen.

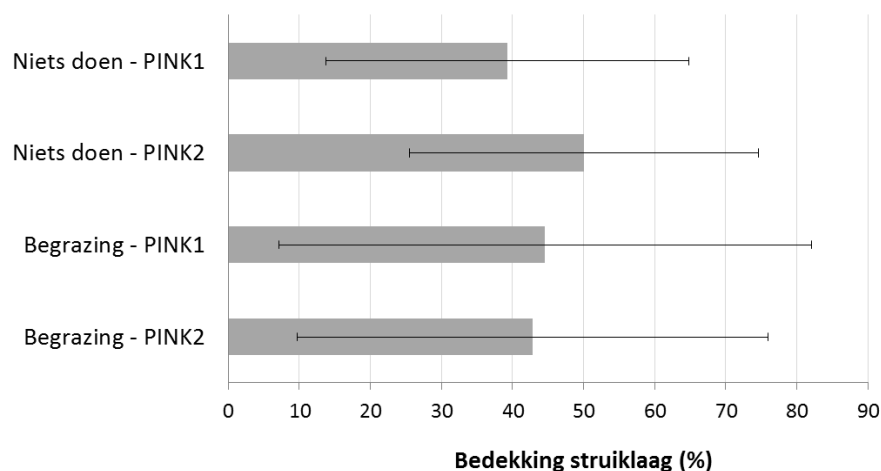


Figuur 5.1. Evolutie van de totale bedekking binnen de mosduinen (TWINSpan groepen 3 en 4, zie verder). Begrazing: n=20; niets doen: n=11.

De meeste soorten van ruigtes vertonen globaal een negatieve trend. Enkel bij akkerdistel en Canadese fijnstraal lijkt die trend zich onafhankelijk van het beheer voor te doen. Ook bij niets doen gaan deze soorten achteruit. Duinriet en speerdistel gaan bij alle beheervormen achteruit. Bij gestreepte witbol, jacobskruiskruid en koninginnenkruid is dit enkel bij maaien. Door de sterke toename van jacobskruiskruid in de niets doen proefvlakken blijft deze soort globaal een positieve trend vertonen. Ook veldhondstong en heermoes gaan vooruit maar bij deze soorten gebeurt dit vooral in de begraasde proefvlakken.

Tabel 5.4. Trend in de bedekking van soorten uitgedrukt in % van de aantallen PQ's per beheervorm waarin een soort een positieve, dan wel negatieve trend vertoont. Totaal aantal PQ's zijn absolute cijfers.

		Begrazing (n=139)	Begrazing/ maaien (n=21)	Maaien (n=22)	Niets doen (n=50)	Totaal aantal PQ's			Balans beheer	Balans begrazing
		- < > +	- < > +	- < > +	- < > +	Negatief	Positief	Balans		
Duingrasland	Geel walstro	9 4 21	19 5 5	9 0 9	6 2 6	21	35	14	-2	12
	Gewone brunel	6 4 9	5 10 14	9 14 23		12	20	8	25	2
	Gewone rolklaver	3 4 15	0 10 24	14 9 18	0 4 2	7	31	24	39	12
	Gewone veldbies	1 15 20	19 5 10	9 5 18	0 0 4	8	36	28	14	19
	Gewoon biggekruid	15 14 22	33 14 24	27 9 32	10 10 28	39	56	17	-17	6
	Gewoon struisgras	6 6 14	10 0 5	9 0 18	0 2 0	12	24	12	12	8
	Grote tijm	0 1 3	5 0 10	0 5 9	0 0 2	1	9	8	15	3
	Kleine leeuwetand	5 12 12	5 19 19	18 14 18	10 12 18	17	34	17	13	7
	Kleine ratelaar	0 1 3	0 5 10	0 5 9		0	8	8	21	3
	Knoopkruid	1 1 5	0 0 10	0 0 5		1	10	9	18	4
	Liggende klaver	4 6 11	0 14 10	5 5 27	0 0 2	6	24	18	37	7
	Muizeoor	0 1 7		0 0 5		0	11	11	12	7
Schapezuring	3 5 9		0 0 9		4	14	10	15	6	
Schermhavikskruid	2 4 6	0 14 5	5 9 9	2 10 16	5	19	14	-1	4	
Cultuurgrasland	Gewone hoornbloem	14 25 22	33 19 19	23 5 18	2 2 8	33	42	9	-18	7
	Gewone paardenbloem	16 13 17	33 19 5	18 23 5	2 8 24	34	37	3	-63	1
	Glanshaver	9 5 14	10 5 19	5 5 14	6 2 6	19	30	11	24	5
	Grote ratelaar	0 0 9	10 0 5	14 0 23		5	19	14	14	9
	Kleine klaver	6 4 16	0 5 10	14 5 5		12	25	13	10	9
	Rietzwenkgras	4 2 4	0 0 14	0 0 27	0 2 2	5	15	10	40	0
	Rode klaver	0 1 7	0 5 5	0 5 9		0	13	13	21	7
	Ruige zegge	3 2 12	5 10 5	9 0 9	0 0 2	7	21	14	7	9
	Scherpe boterbloem	1 0 9	0 0 10			1	14	13	17	8
	Smalle weegbree	6 6 24	5 5 38	9 9 18	0 2 2	11	47	36	59	19
	Vijfvingerkruid	3 9 11	0 19 10	9 23 27	0 6 0	6	23	17	36	8
	Witte klaver	16 4 32	19 5 43	23 5 23	0 2 0	31	59	28	40	17
Zachte dravik s.l.	4 10 19	10 5 5	0 5 5	2 2 2	9	29	20	14	14	
Mosduin	(Duin-)klauwtjesmos	18 4 14	0 0 14	0 0 18	4 2 24	27	38	11	8	-4
	Groot duinsterretje	9 4 12	10 5 14	0 0 9	22 10 22	26	33	7	17	3
	Muurpeper	6 9 8	5 10 10	0 5 9	8 12 20	14	25	11	3	1
	Purpersteeltje	4 1 12	0 0 5	5 0 0	14 4 14	14	24	10	7	7
	Ruw vergeet-mij-nietje	2 6 6		0 0 5	2 18 16	4	18	14	-5	4
	Veldereprijs	4 9 19	5 5 19	9 0 5	12 2 4	14	34	20	34	16
	Vroege haver	1 4 9	0 0 5	5 5 9	2 2 0	3	15	12	19	8
	Zandhoornbloem	0 6 24	5 0 10	0 0 9	6 14 14	4	44	40	30	24
	Zandmuur	6 9 11	5 0 19	18 0 5	10 18 14	18	27	9	2	5
	Zandzegge	24 16 18	5 14 14	27 27 18	16 10 38	49	51	2	-28	-6
Ruigte	Akkerdistel	12 4 9	29 5 5	14 5 0	10 4 4	31	15	-16	-35	-4
	Canadese fijnstraal	6 0 3	5 0 5	14 0 0	12 4 2	19	6	-13	-7	-4
	Duinriet	20 14 13	33 29 0	27 18 18	10 4 26	46	35	-11	-66	-7
	Gestreepte witbol	22 10 28	62 5 10	45 14 23	14 6 14	61	53	-8	-69	6
	Heermoes	1 3 6	5 5 33	9 5 9	0 0 2	4	19	15	32	6
	Jakobskruid	21 27 19	14 14 24	41 9 18	12 24 28	47	50	3	-31	-1
	Koninginnekruid	7 3 7	24 0 5	18 0 9	6 0 2	22	14	-8	-24	0
	Speerdistel	6 1 0	19 5 5	5 0 0	6 0 8	16	5	-11	-27	-6
	Veldhondstong	6 4 13	5 0 5		6 8 6	12	22	10	7	7
Struweel/Bos	Dauwbraam	14 15 22	10 5 43	14 14 18	6 6 50	27	68	41	2	8
	Duindoorn (kruid)	6 5 10	10 5 24	9 0 9	10 10 22	18	32	14	6	4
	Duindoorn (struik)	9 3 8	5 0 0	0 0 5	6 6 24	16	24	8	-19	-1
	Eenstijlige meidoorn (kruid)	2 2 3	0 0 10	0 5 18	0 2 4	3	12	9	24	1
	Eenstijlige meidoorn (struik)	0 0 3		5 0 0	0 0 4	1	6	5	-6	3
	Gewone braam (kruid)	1 0 5		0 0 5	2 0 6	2	11	9	5	4
	Gewone esdoorn (kruid)	0 1 6		0 0 5	0 2 2	0	10	10	8	6
	Kleefkruid	4 3 13			8 4 18	10	27	17	-1	9
	Wilde liguster (kruid)	4 6 9			8 0 6	9	15	6	7	5
	Wilde liguster (struik)	2 1 6			2 0 6	4	11	7	0	4
Zomereik (kruid)	1 0 4		0 0 23	2 0 4	2	13	11	24	4	
Duinvallei	Drienvrige zegge	1 4 3	5 5 10	0 0 23		2	11	9	30	2
	Echt duizendguldenkruid	9 4 5	10 5 19	36 9 5	2 0 2	23	13	-10	-26	-4
	Grote wederik	1 1 7	0 10 0	5 5 9	0 0 4	2	14	12	7	6
	Kruipwilg (kruid)	5 1 8	14 10 14	14 14 18	2 0 4	14	20	6	5	3
	Moeraswalstro	1 1 5	0 0 5	5 0 18	0 2 2	2	13	11	21	4
	Moeraswespenorchis	0 1 6	5 10 14	0 5 27		1	17	16	43	6
	Padderus	0 3 4		5 5 18	0 0 2	1	10	9	15	4
	Sierlijke vetmuur	4 1 1	10 0 0	5 9 0	2 0 4	10	4	-6	-19	-3
	Vleeskleurige orchis	0 0 3	0 0 10	0 0 18		0	10	10	31	3
	Watermunt	5 1 11	5 14 24	23 23 18	2 0 2	14	25	11	20	6
	Waternavel	3 1 6	5 0 24	5 9 32	0 0 4	6	22	16	45	3
	Zeegroene zegge	5 3 7	5 5 24	23 9 32		13	22	9	30	2
	Zomprus	4 6 13	10 14 29	9 18 18		10	28	18	37	9



Figuur 5.2. Evolutie van de bedekking van de struiklaag. Begrazing: $n=37$; niets doen: $n=17$.

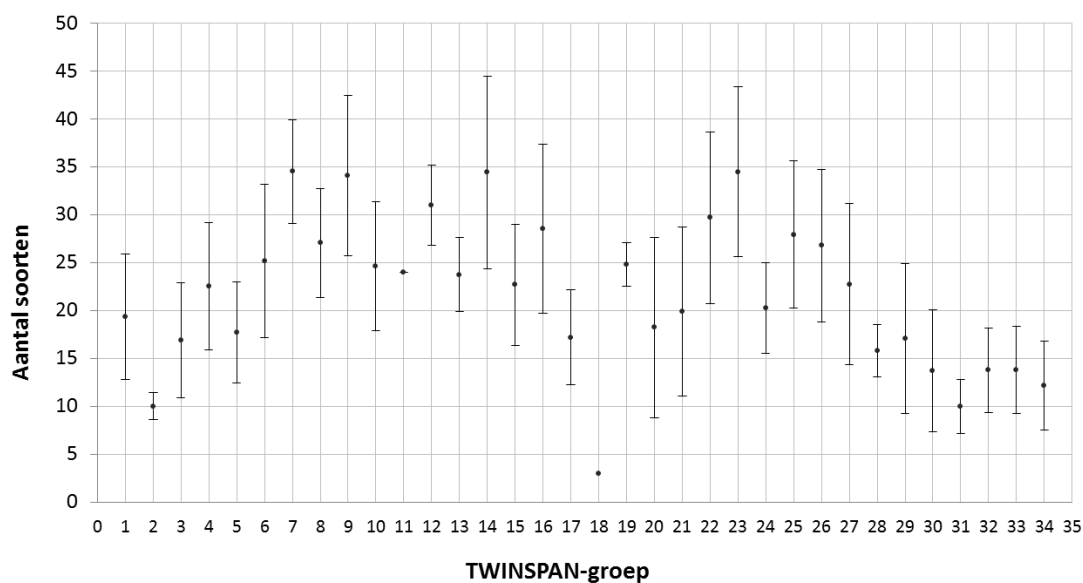
Bij de struweel- en bossoorten is de globale trend over de hele lijn positief. Achteruitgang is er logischerwijs bij de struikvormen bij maaien. Het is wel opvallend dat de verjonging van meidoorn en zomereik er door gestimuleerd wordt. Bij duindoorn is dit niet het geval. Ook begrazing heeft geen globale negatieve impact op de meeste struweelsoorten. Bij duindoorn in de struikvorm zien we wel een beduidend hogere toename bij niets doen. Bij begrazing is er zelfs een lichte afname. Wilde liguster in de kruidlaag lijkt dan weer net gestimuleerd te worden door begrazing terwijl die bij niets doen een lichte afname vertoont. Globaal blijft de bedekking van de struiklaag bij begrazing ongeveer gelijk terwijl die bij niets doen licht toeneemt. Deze trend is echter niet significant (t -test, $p=0,23$). Uit analyse van de veranderingen in de vegetatie in De Westhoek (Provoost et al. 2011) blijkt dat de veranderingen in de vegetatiestructuur niet duidelijk door begrazingsbeheer worden beïnvloed. De voornaamste oorzaak van de achteruitgang van het struweel is, naast de machinale ontstruwing, het spontaan openvallen van vooral ligusterstruweel. Lokaal kan struweel ook afsterven door langdurige voorjaarsinundatie (cfr. proefvlak 'Parnassiapanne'). Aandachtssoorten van struweel zijn te zeldzaam om via PQ's te kunnen opvolgen.

Tabel 5.5. Gemiddelde trend in soortenaantal per PQ

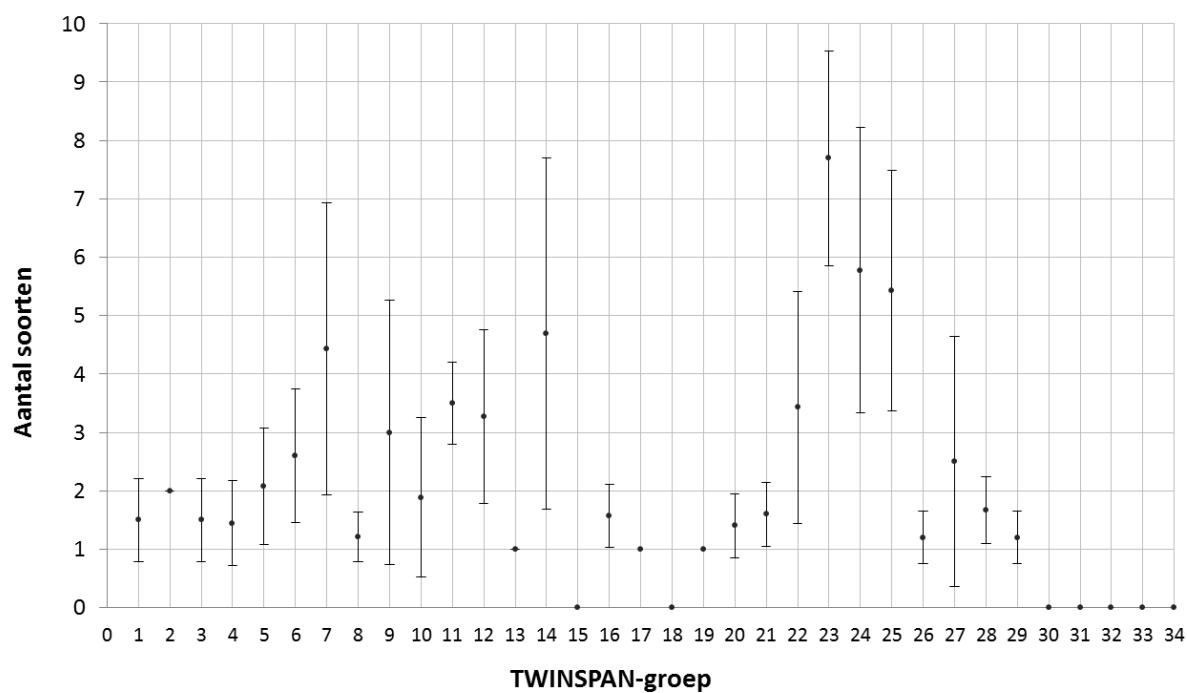
	Begrazing			Begrazing/maaien			Maaien			Niets doen		
	Trend	StDev	n	Trend	StDev	n	Trend	StDev	n	Trend	StDev	n
Helm										4.4	6.7	14
Mosduin	0.1	5.4	14							0.7	2.9	11
Duingrasland	4.4	7.1	31	5.5	5.3	6	6.6	6.5	7			
Ontkalkt duingrasland	4.9	6.4	20									
Grasland	1.7	8.2	25	4.4	3.6	5						
Duinvallei	-0.3	8.1	15	1.6	6.9	9	-1.5	8.3	13			
Kruipwilg	7.3	5.8	8									
Ruigte	6.8	4.7	5							-6.3	6.6	4
Struweel	2.0	4.2	21							1.9	2.7	11

De soorten van lage duinvalleivegetaties vormen een laatste groep die we hier bekijken. De meeste soorten vertonen een positieve trend die vooral aan beheer gerelateerd is. Enkel watermunt wordt uitgesproken door begrazing bevoordeeld. Drienvervig zegge, moeraswalstro, paddenrus, vleeskleurige orchis en moeraswespenorchis doen het opvallend beter bij maai-beheer, al vertonen zij toch ook een positieve trend bij begrazing. Echt duizendguldenkruid en sierlijke vetmuur, twee pioniers, gaan achteruit bij beheer. Ook de aandachtssoorten fraai duizendguldenkruid en herfstbitterling vertonen een lichte achteruitgang. Samen met de achteruitgang van ruigtekruiden

vormt dit wellicht de verklaring voor de afname van het soortenaantal in de duinvallei-PQ's. De vegetatie wordt rijper en verliest een aantal pioniers- en storingssoorten. De overige aandachtssoorten van duinvalleien vertonen allemaal een positieve trend of blijven stabiel.



Figuur 5.3. Gemiddeld aantal soorten in de verschillende TWINSpan-groepen.

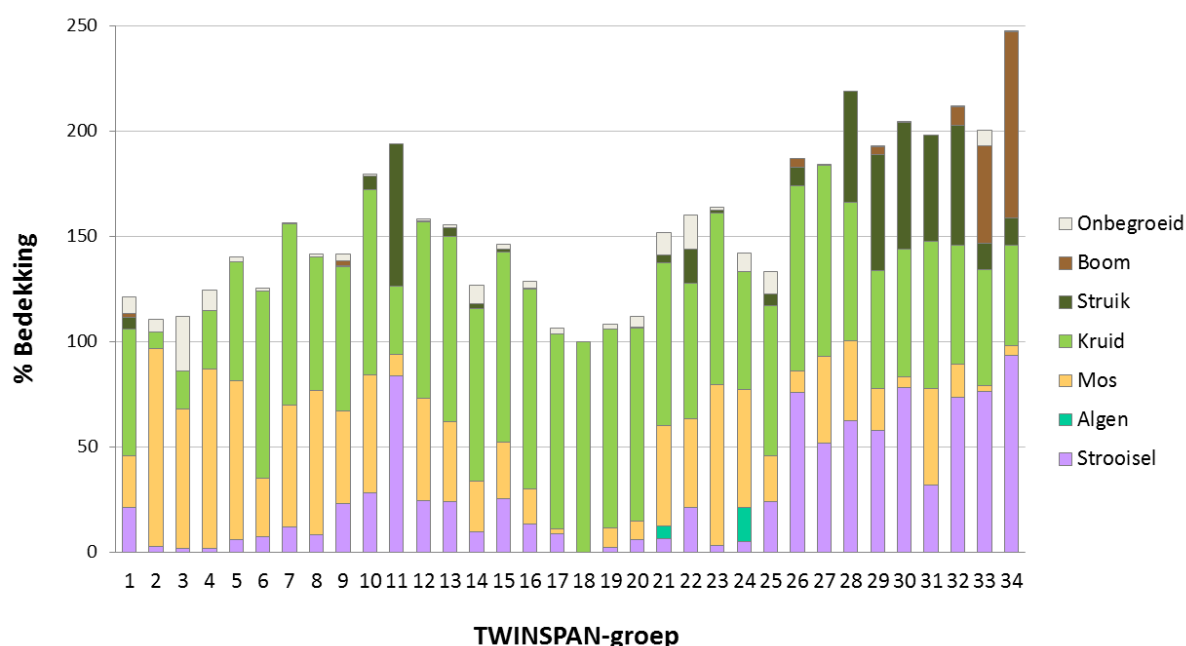


Figuur 5.4. Gemiddeld aantal aandachtssoorten (inclusief mossen) in de verschillende TWINSpan-groepen.

5.3. TWINSpan

5.3.1. Algemeen

Van de volledige dataset (562 opnames en 302 taxa/lagen; bijlage 5.2) werd een TWINSpan classificatie gemaakt. Daarbij werden de default instellingen gebruikt, zoals de cutlevels 0-2-5-10-20. Figuur 5.3 geeft het aantal soorten per opname, 5.4 het aantal aandachtsoorten (inclusief mossen) en 5.5 de vegetatiestructuur uitgemiddeld per TWINSpan groep. Tabel 5.3 geeft de aantallen opnames weer die binnen een bepaalde periode in een bepaalde TWINSpan-groep worden geassocieerd. In deze tabel omvat dus enkel de 232 opnames die in beide perioden werden opgenomen. Hieruit kunnen we globale veranderingen in de vegetatie afleiden. Op basis van de synoptische tabel in bijlage 5.3, tabel 5.3 en figuren 5.3, 5.4 en 5.5 worden de verschillende groepen in 5.3.2 besproken. Een geografisch overzicht van de classificatieresultaten wordt gegeven in bijlage 5.4.



Figuur 5.5. Gemiddelde vegetatiestructuur in de verschillende TWINSpan-groepen.

5.3.2. Bespreking van de groepen

Groep 1 (39 opnames)

Helmduinen. De opnames komen uit verschillende gebieden maar de Baai van heist en de Westhoek zijn relatief goed vertegenwoordigd (samen 16 opnames). De PQ's binnen het PINK project zijn gelegen in relatief gestabiliseerde helmduinen gezien binnen PINK gestreefd werd naar het vastleggen van alle PQ's met feno-blokjes. Dit is in dynamische duinen uiteraard niet haalbaar is. De steekproef is dus zeker niet representatief voor de helmduinen aan onze kust of binnen ANB terreinen. In het kader van de Natura2000 monitoring van de habitatkwaliteit is het dan ook wenselijk de steekproef uit te breiden naar alle helmduinen waarbij gebruik gemaakt wordt van cm precieze GPS om de proefvlakken terug te vinden. Het gefixeerd karakter uit zich enerzijds in de structuur. Het aandeel kaal zand bedraagt gemiddeld amper 8% en de relatief grote mosbedekking wijst op fixatie (cfr. Kissiyar et al. 2005). Anderzijds worden zij gekenmerkt door een relatief hoog soortenaantal, gemiddeld 19 per opname, waaronder gemiddeld 1,3 aandachtsoorten (vooral zeewolfsmelk en driedistel). Naast helm hebben ook groot duinsterretje, klein streepzaad, jacobskruiskruid, gewoon biggenkruid, kleine leeuwentand, paardenbloem en de exoot bezemkruiskruid een hoge presentie (<60%). Grote bedekkers zijn naast helm, duinzwenkgras en dauwbraam vooral mossen, waarbij bleek dikkopmos en duinsnavelmos karakteristiek zijn voor dergelijke milieus. De meeste helmduinopnames komen in deze groep terecht. Verder TWINSpan

opdelingen geven geen duidelijk interpreteerbare subgroepen. Tabel 5.3 laat binnen 4 proefvlakken veranderingen zien in de richting van mosduin (groep 3), 8, 9 en 29

Tabel 5.3. Veranderingsmatrix van de TWINSPAN-indeling van de PQ's in verschillende PINK-perioden (aantal opnames per groep).

		PINK 2																																	Totaal PINK 1	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
PINK 1	1	16		1					1	1																									20	
	2				1																														1	
	3			21	2																														23	
	4			2	4						1																								7	
	5		1			8	1																												10	
	6						4																												4	
	7							5							1																				6	
	8				1			2	11	1																									15	
	9									5			1																						6	
	10								2	5		1	2		1															1					12	
	11										1																								1	
	12						1						3																						4	
	13			1										2																	2				5	
	14			1					1						4						1				1						1				9	
	15															4																			4	
	16																5																		5	
	17																	5		1	3														9	
	18																				1														1	
	19																				1														1	
	20																	1		1	6	2													10	
	21																				1	5													6	
	22														1					2	1	6		1		1		1							13	
	23																							5											5	
	24																								1	6									7	
	25																										3	4							7	
	26																					1						2	1						4	
	27																												3						3	
	28																													4	1				5	
	29										1																				12	3			2	18
	30																															2				2
	31																																4			4
	32																																	5		5
	33																																			0
Totaal PINK 2		16	1	26	7	9	5	8	12	10	7	1	5	4	6	5	5	6	0	3	13	9	7	6	10	5	3	4	5	18	5	4	5	2	232	

Groep 2 (2 opnames)

Twee opnames van zure mosduinen met vals rendiermos, elandgeweimos, gaffeltandmos, zandhaarmos, grijs kronkelsteeltje, klein tasjeskruid en zandzegge. Het betreft ca_08 uit PINK II en ca_11 uit PINK I. De groep is eigenlijk negatief gedifferentieerd ten opzichte van groep 5 waar ca_08 uit PINK I en ca_11 uit PINK II in terecht komen.

Groep 3 (55 opnames)

Mosduinen gedomineerd door groot duinsterretje. Dit type is verspreid over de hele kust te vinden, in al dan niet begraasde terreinen. Karakteristieke bedekking van deze soort is 56%. Het is het vegetatietype met het grootste aandeel kaal zand (gemiddeld 26%). Soorten met hoge presentie zijn verder zandhoornbloem, ruw vergeet-mij-nietje, zanddodengras, duinreigersbek (vaak vegetatief niet te onderscheiden van klevrige reigersbek), muurpeper, klein streepzaad en

zandzegge. Vooral mossen dragen bij tot de bedekking met naast groot duinsterretje ook bleek dikkopmos en smaragdmos. De duinsterretjesmosduinen vormen de grootste groep opnames die verder niet meer interpreteerbaar wordt opgesplitst. In de enige subgroep die nog herkenbaar is, nemen kruipend stalkruid en rood zwenkgras een prominente plaats in. Het zijn mosduinen met beginnende graslandontwikkeling, getuige ook de aanwezigheid van geel walstro en veldbeemdgras. Gemiddeld worden 17 soorten per opname aangetroffen waaronder 0,5 aandachtsoorten. Duinviooltje bereikt in dit type een optimum. De duinsterretjesmosduinen zijn globaal een stabiele groep. Twee pq's evolueren naar de rijpere groep 4, terwijl 5 PQ, zowel graslanden, helmduin als mosduin gedomineerd door klauwtjesmos richting groep 3 evolueren.

Groep 4 (23 opnames)

Mosduinen gedomineerd door (duin)klauwtjesmos. Dit type is verspreid over de hele kust te vinden, vooral in de begraasde terreinen (drie kwart van de PQ's). In vergelijking met de duinsterretjesmosduinen zijn zij iets soortenrijker (gemiddeld 23 soorten per opname in vergelijking met 17 voor groep 3) maar de variatie hierop is groot. Het gemiddeld aantal aandachtsoorten is ook iets groter (0,9). Dit type is vooral belangrijk voor een aantal (korst)mossoorten zoals hakig kronkelbladmos, kalksmaltandmos, duindaalder (*Diploschistes muscorum*) en grijze bisschopsmuts. Naast de hoge presentie én bedekking (gemiddeld 46%) van (duin)klauwtjesmos wordt groep 4 gekenmerkt door hogere presenties en/of bedekkingen van de (korst)mossens vals rendiermos, smaragdmos en leermos en van duingraslandsoorten als fakkelgras, veldereprijs, gewoon biggenkruid, echt walstro, gewone veldbies, liggende klaver en veldbeemdgras. De structuur is meer gesloten (gemiddeld 10% onbegroeid) en de kruidlaag is 10% meer bedekkend dan bij groep 3. Groep 4 vertoont een zekere overlapping met groep 3 wat blijkt uit de 'omwisseling' van de classificatie van telkens 2 PQ's tussen PINK I en PINK II. Verder is er ook verwantschap met enkele graslandtypes. PQ ij_14 evolueert van groep 8 naar groep 4 en wz_29 van 4 naar groep 10. De overige 4 PQ's uit groep 4 blijven constant.

Uit figuur 5.1 (zie hoger) blijkt dat de structuur van de mosduinen (groepen 3 en 4 samen) globaal geen duidelijke tendens vertoont op basis van de PQ's. Binnen groep 3 alleen is, zowel in PINK I als in PINK II, de bedekking bij begrazing gemiddeld 7% lager dan bij niets doen maar dit verschil is niet significant (t-test, $p=0,4$). Nochtans stellen we in onder meer in de Westhoek, Oosthoekduinen, Noordduinen en Houtsaegerduinen duidelijk vast dat de mosduinen, en met name vooral de duinsterretjes gedomineerde mosduinen, minstens lokaal sterk achteruitgegaan zijn door begrazing (Provoost et al. 2011 a, b en c). Deze achteruitgang stellen we effectief ook vast, bijvoorbeeld in nd_08, nd_09 en wz_20 maar dit wordt globaal gecompenseerd door toename van de bedekking, bijvoorbeeld in wo_02, ty_10 en ty_12. Verder is de achteruitgang vaak al gebeurd vóór de eerste opname in PINK I (zoals bijvoorbeeld gedocumenteerd voor hs_16, Provoost et al 2011a).

Groep 5 (19 opnames)

Mosduin en mosrijk grasland van ontkalkte duinen (Cabour en D'Heye). De opnames uit deze groep hebben een gemiddelde mosbedekking van 75% en kruidbedekking van 56%. Zij liggen allemaal in begraasde terreinen en hebben gemiddeld 18 soorten per opname. Structuurbepalende soorten zijn de gras(achtigen) zandzegge, fijn schapengras, gewone veldbies en reukgras en de mossen (duin)klauwtjesmos, gewoon gaffeltandmos en soms groot laddermos (53% van de opnames). Kenmerkend zijn verder vroege haver, schapenzuring, boskruiskruid en met minder hoge presentie klein tasjeskruid en hondsviooltje. Gemiddeld worden in een proefvlak 1,6 aandachtsoorten gevonden. Samen met de twee opnames uit groep 2 is dit type belangrijk voor (korst)mosses van ontkalkte duinen zoals gewoon kraakloof en elandgeweimos (naast andere, niet in de opnames aangetroffen soorten). Hogere planten met een optimum in dit type zijn klein tasjeskruid en zandblauwtje. Naast de 'uitwisseling' met groep 2 is dit type zeer stabiel. Eén opname (dh_06) werd in PINK I als groep 5 en in PINK II als groep 6 geclassificeerd.

Groep 6 (11 opnames)

Ontkalkte duingraslanden uit Cabour, D'Heye en de Schuddebeurze. Alle pq's van dit type liggen in begraasde terreindelen. Het type is kruidenrijker en minder mosrijk dan type 5 en een stuk soortenrijker (gemiddeld 25 soorten per proefvlak tegenover 18 bij groep 5). Het aantal

aandachtssoorten daarentegen is vergelijkbaar (gemiddeld 1,4 soorten per opname). Een groot aantal basissoorten zijn gemeenschappelijk met het vorige type: gewoon struisgras, reukgras, schapenzuring, zandzegge, klein vogelpootje en gewone veldbies. Het type mist de mossoorten en is rijker aan banale graslandsoorten zoals gewoon biggenkruid, veldbeemdgras, gewone hoornbloem, Engels raaigras, timoteegras, smalle weegbree, gestreepte witbol en witte klaver. Opvallend is het hoge aantal klaversoorten, niet minder dan zeven soorten werden aangetroffen in de opnames: hazenpootje, rode, witte, kleine, liggende, onderaardse en gestreepte klaver. Deze laatste soort bereikt samen met hazenpootje duidelijk een optimum in dit type. We kunnen het als de droge variant van het 'klavertjesgrasland' typeren. Ok eekhoorngras is kenmerkend en bereikt hier een optimum. In de tijdspanne tussen de opnames van PINK I en 2 is er geen verschuiving vastgesteld van dit type.

Groep 7 (14 opnames)

Soortenrijke duingraslanden (gemiddeld 35 soorten en 5,1 aandachtssoorten per opname) met gewoon struisgras, zachte haver en gewone rolklaver als kenmerkende combinatie van basissoorten. Daarnaast vinden we ook de andere basis-duingraslandsoorten als geel walstro, veldbeemdgras, klein streepzaad, gewoon biggenkruid, rood zwenkgras, duizendblad en smalle weegbree met hoge presentie. De kruidlaag bedekt gemiddeld 86% en de moslaag 58. Het zijn vooral westkustproefvlakken met uitzondering van zw_25 uit de Zwinduinen. Beheer is zowel begrazing, maaien als een combinatie van beide. De meest voorkomende aandachtssoorten deelt het type met groep 12 (grote tijm, geel zonneroosje, bevertjes, voorjaarsganzerik, nachtsilene en blauwe knoop. Liggend bergvlas werd enkel binnen dit type aangetroffen en kalkbedstro wordt gedeeld met groep 9. Het type is relatief stabiel. Twee opnames die in PINK I als andere het armere soortenarmere type 8 werden geassocieerd (dh_07 en zw_25) komen in PINK II in deze groep terecht. Eén opname (wn_05) verschuift naar het ruigere type 14.

Groep 8 (27 opnames)

Dit type is vooral negatief gedifferentieerd ten opzichte van type 7. Dit blijkt uit het lager soorten aantal (27 i.p.v. 35) en vooral het geringer aantal aandachtssoorten (slechts 0,9 tegenover 5,1). Toch komen ruwe klaver en kleine rupsklaver het meest frequent in dit type voor. Het zijn vooral begraasde proefvlakken maar er zijn er ook die gemaaid worden of niet worden beheerd. We vinden ze over de hele kust maar vooral de Zwinduinen zijn goed vertegenwoordigd (9 opnames). Vier opnames die in PINK I in deze groep terecht kwamen schuiven door naar soortenrijkere types 4, 7 of 9. PQ ij_09 evolueert vanuit helmduin richting dit graslandtype.

Groep 9 (17 opnames)

Wat betreft structuur verschilt dit type met groepen 7 en 8 door de hogere bedekking van strooisel (23%). Mosduinsoorten en kortlevende soorten (zandmuur, kromhals en veldhondstong bijvoorbeeld) zijn opvallend beter vertegenwoordigd evenals vaak als storingselement optredende soorten als gestreepte witbol, gewone hoornbloem, duinriet en dauwbraam. Opvallend is de vrij hoge presentie van glad walstro. Aandachtssoorten zijn relatief schaars (gemiddeld 2,2 per opname) maar gene enkele is specifiek voor dit type. Het zijn overwegend opnames uit 7 begraasde proefvlakken uit de Westhoek maar ook uit 4 andere pq's die begraasd en gemaaid worden of zonder beheer. Het type blijkt niet zo standvastig, 5 opnames uit andere groepen komen hierin terecht.

Groep 10 (23 opnames)

Net zoals groep 8 vooral negatief gedifferentieerd maar dan ten opzichte van groep 12. Er komen gemiddeld slechts 25 soorten per opname in voor waaronder 0,9 aandachtssoorten. Strooisel is nog iets hoger dan in groep 9 (29%) en er is gemiddeld 6% bedekking door struiken (liguster heeft een presentie van 52%). Duinroosje neemt een belangrijke plaats in (83% presentie en gemiddeld 48% bedekkend) en wordt vergezeld door groot laddermos. Verder zijn ruigere soorten als duinriet, dauwbraam, (gewoon) dikkopmos en gestreepte witbol goed vertegenwoordigd. Geen enkele aandachtssoort is kenmerkend voor het type. Het type kent een sterk verloop. Zeven proefvlakken die in PINK I tot groep 10 werden gerekend, komen nu in andere graslandgroepen

terecht. Twee PQ's evolueren richting deze groep. De opnames komen uit verschillende gebieden aan de westkust maar vooral uit het zuiden van de Westhoek (10 opnames). Ze worden vooral begraasd maar in 8 opnames wordt (ook) gemaaid of niet beheerd.

Groep 11

Twee opnames van het sterk afwijkend proefvlak wo_01, een kruipwilgstruweel met rond wintergroen en veel vals rendiermos.

Groep 12 (11 opnames)

Duingraslanden met duinroosje en/of kruipwilg. Structureel sterk gelijkend op type 10 maar rijker. Gemiddeld komen 31 soorten per proefvlak voor (tegenover 25 in groep 10) en 3,4 aandachtsoorten (tegenover 0,9 in groep 10). Aandachtsoorten worden vooral gedeeld met groep 7 (voorjaarsganzerik en geel zonneroosje), groep 10 (nachtsilene) of beiden (grote tijm). Opvallend is de vrij hoge presentie van donderdkruid (18%), akkerhoornbloem en goudhaver. De opnames komen uit verschillende gebieden aan de westkust (niet uit de Westhoek) en worden begraasd, gemaaid beiden of niet beheerd. Twee PQ's uit groepen 9 en 10 verschuiven naar 12 en één PQ verschuift naar groep 7.

Groep 13 (16 opnames)

Ruig duinroosjesgrasland met gestreepte witbos, paardenbloem, dauwbraam en grote brandnetel. Het gemiddelde soortenaantal per opname is vrij hoog (24) maar er komen bijzonder weinig aandachtsoorten voor (0,3). De opnames komen vooral van proefvlakken uit de Houtsaegerduinen en Noordduinen en worden overwegend begraasd (4 worden niet beheerd). Het type lijkt niet zo stabiel; 2 PQ's uit de Houtsaegerduinen schuiven door naar struweeltype 29 en één naar groep 3 (nd_18). Anderzijds komen twee opnames uit groep 10 (nd_17 en oh_10) hier terecht (verruiging).

Groep 14 (17 opnames)

Zeer variabele soortenrijke groep (gemiddeld 35 soorten per opname) met relatief veel aandachtsoorten (gemiddeld 4,6 per opname). De opnames komen uit verschillende terreinen maar toch vooral uit de Westhoek. Ze worden vooral begraasd, soms gemaaid. Kenmerkend is de combinatie van soorten uit droge milieus (jacobskruid, zandmuur, groot duinsterretje, ...), vochtige milieus (fioringras, puntmos) en de typisch 'mesofiele' soorten als zeeegroene zegge, gewone brunel en gewoon duizendguldenkruid. Ook in de aandachtsoorten komt dit tot uiting: geelhartje, rode ogentroost, ogentroost (s.l.) en gewone vleugeltjesbloem hebben hoge presenties in dit type. Opvallend is verder ook de goede vertegenwoordiging van de heischrale elementen tandjesgras en tormentil. Verder zijn storingssoorten of graslandpioniers als jacobskruid, gewoon biggenkruid, klein streepzaad en gewone hoornbloem relatief goed vertegenwoordigd. In PINK I werden opnames uit 9 PQ's tot dit type gerekend maar daar zijn er 5 van naar andere (allemaal verschillende) types geëvolueerd (3, 9, 21, 25 en 29). Twee PQ's uit type 7 en 22 zijn naar type 14 verschoven. Dit wijst wellicht op een vrij hoge heterogeniteit.

Groep 15 (10 opnames)

Relatief soortenarm grasland (gemiddeld 23 soorten) zonder aandachtsoorten uit de Noordduinen, IJzermonding en Houtsaegerduinen. Het is een vrij gesloten (gemiddeld 90% kruidbedekking) en sterk grazig type met glanshaver, gestreepte witbol, kropbaar, veldbeemdgras, rood zwenkgras en duinriet en geringe presentie van typische duingraslandsoorten als geel walstro. De meest algemene kruiden zijn banale graslandsoorten als gewone hoornbloem, jacobskruid of klein streepzaad. Ook grote brandnetel is goed vertegenwoordigd. Het type is stabiel ondanks de begrazing. Eén opname uit groep 10 is hiernaar geëvolueerd.

Groep 16 (17 opnames)

Matig soortenrijke (gemiddeld 29 soorten per opname) maar vrij banale (1,1 aandachtssosorten) begraasde graslanden uit verschillende gebieden, onder meer D'Heye, Oostvoorduinen en Zwinduinen. Het zijn opnames gelegen binnen de duinstreek maar in zones met voormalig landbouwgebruik (veelal in duin-polder overgangssituaties). Het type wordt gekenmerkt door algemene (duin)graslandsoorten als gewoon biggenkruid, gewone veldbies, veldbeemdgras, gewoon struisgras en rood zwenkgras. Meer kenmerkende soorten zoals geel walstro zijn veel minder frequent. Ook de typische soorten van bemeste raaigraslanden zoals ruw beemdgras, gestreepte witbol, paardenbloem, gewone hoornbloem en ruw beemdgras zijn zeer algemeen. De aanwezigheid van onderaardse en gestreepte klaver wijst op een aantal opnames uit ontkalkte duinen. Over het algemeen is het een zeer heterogene groep. Het type kan gezien worden als een verschrallingsstadium van voormalig bemeste graslanden. Alle PQ's uit PINK I die als dit type worden geclassificeerd, blijven ook dit type in PINK II.

Groep 17 (17 opnames)

Groep van soortenarme bemeste graslanden met Engels raaigras, ruw beemdgras, gestreepte witbos, kweek, witte klaver, akkerdistel en paardenbloem als kenmerkende soorten. Er komen zo goed als geen aandachtssosorten in voor (met uitzondering van één opname met fraai duizendguldenkruid en één met viltganzerik. De moslaag is zeer beperkt (gemiddeld 2%). Opnames uit 10 verschillende (binnenduinstrand)gebieden. Van de PQ's die in PINK I als type 17 werden aangeduid schuiven er drie door naar type 20 en één naar type 19. Omgekeerd komt één opname uit groep 20 in PINK II in type 17 terecht.

Groep 18

Eén uitzonderlijk soortenarme opname (lb_02 uit PINK I) met hoog struisgras, paardenbloem en jacobskruiskruid. Evolueert in PINK II naar type 20.

Groep 19 (5 opnames)

Kleine groep graslandopnames uit Belvédère, Groenendijk en Hannecart. Naast banale graslandsoorten als gestreepte witbol, ruw beemdgras, kruipende boterbloem en rode klaver vinden we ook elementen van vochtig (glanshaver)hooiland als moerasrolklaver, veldzuring, scherpe boterbloem, pinksterbloem en grote ratelaar. Ze worden gemaaid met nabegrazing. De moslaag is beperkt (gemiddeld 9%) en bestaat uit gewoon dikkopmos. Gemiddeld komen 25 soorten voor per opname. Twee aandachtssosorten worden er in aangetroffen, namelijk paddenrus en niet nader op soort gebrachte handekenskruiden (*Dactylorhiza* sp.). In PINK werd enkel gd_02 tot dit type gerekend, in PINK II worden ook een be_03, gd_04 en ha_11 tot dit type gerekend, wat wellicht wijst op een zekere verschralling of op zijn minst toename van soorten. De PQ's be_03 en gd_04 zijn inderdaad respectievelijk 10 en 7 soorten rijker geworden.

Groep 20 (26 opnames)

Grote en relatief variabele groep van vrij soortenarme natte graslanden. De moslaag is beperkt tot gemiddeld 9% en bestaat vooral uit gewoon dikkopmos. Gemiddeld worden 18 soorten per opname aangetroffen met slechts 0,8 aandachtssosorten. Soorten met hoge presentie zijn algemene graslandsoorten als gestreepte witbol, witte klaver, paardenbloem, ruw beemdgras en kruipende boterbloem. Dit assortiment wordt aangevuld met soorten van natte graslanden als zeegroene rus, zomprus, heelblaadjes, watermunt en aardbeiklaver. Toch wordt er een hele reeks aandachtssosorten binnen deze groep aangetroffen, zij het met zeer lage presentie. Specifiek zijn bijvoorbeeld kleine watereppe, beekbunge en zilte soorten als selderij, zilte zegge en zilte greppelrus. Het betreft in hoofdzaak opnames op polderklei. In de zuidelijke pannen van de Westhoek worden ook twee PQ's tot dit type gerekend. Het betreft een ontstruweeld stuk ten noorden en een spontaan opengevallen struweel net ten westen van de Weide.

E is nogal wat verschuiving binnen groep 20. Zowel PQ's met PINK I opnames uit groepen 17, 18, 21 als 22 komen er in terecht, terwijl andere proefvlakken doorschuiven naar 17, 19 en 21.

Groep 21 (17 opnames)

Nat (zilverschoon)grasland met fioringras, kruipende boterbloem, watermunt, ruige zegge, gewone waterbies en zilverschoon. De moslaag is vrij goed ontwikkeld (gemiddeld 48%). Gemiddeld worden 20 soorten per opname aangetroffen, waarvan 1,3 aandachtsoorten. Typisch (maar weinig frequent) zijn kleine watereppe, fraai duizendguldenkruid en viltganzerik. Ook de enige opname met kruipend moerasscherm en moeraszoutgras behoort tot deze groep. De opnames komen van PQ's in duin-polderovergangsgebieden aan de hele kust (9 gebieden). Ze worden begraasd of gemaaid met nabegrazing. Vier opnames uit PINK I (uit groepen 14, 20 en 22) komen er in terecht, één PQ komt in PINK II in groep 20 terecht.

Groep 22 (23 soorten)

Relatief soortenrijke maar variabele duinvalleivegetatie. Gemiddeld komen 30 soorten voor per opname, waarvan slechts 3,5 aandachtsoorten. De structuur is gevarieerd met gemiddeld 42% mos (veel puntmos), 21% strooisel, 16% struweel (doorgaans kruipwilg) en 16% onbegroeid. Vooral de meer banale soorten zoals duinriet, gestreepte witbos, witte klaver, fioringras, zomprus en watermunt hebben hoge frequentie. Ook komen vrij veel storingssoorten voor zoals als akkerdistel, vijfvingerkruid, hondsdrif en kruipende boterbloem. Groep 22 bestaat namelijk vooral uit opnames van pioniersituaties na natuurontwikkeling (vooral ontstruwelen, ook soms vergraven). Meer bijzonder zijn echt duizendguldenkruid en zeegroene zegge. Met veel lagere frequentie worden aandachtsoorten als dwergzegge, paddenrus, ogentroost sp., drienergige zegge en moeraswespenorchis gevonden. Het type wordt gevonden in 6 gebieden, verspreid over de hele kust en zowel in begraasde als gemaaide terreindelen. Het is vooral een type dat in PINK I werd gevonden. Niet minder dan 7 van de 13 PQ's worden in PINK II tot een ander vegetatietype gerekend (14, 19, 20, 24, 26 en 28).

Groep 23 (13 opnames)

Duinvallei-opnames uit 6 PQ's uit Ter Yde en de noordelijke pannen van de Westhoek. Zij worden begraasd, gemaaid of beiden. Samen met een aantal graslandtypen (7, 9 en 14) vormen zij de meest soortenrijke vegetaties (gemiddeld 34 soorten per opname. Met gemiddeld 9 aandachtsoorten per opname kunnen we dit botanisch als de rijkste groep van de hele dataset bestempelen. De structuur is vrij uniform met een goed ontwikkelde moslaag (76% en 80% kruidlaag). Kenmerkend zijn de combinatie van basissoorten kruipwilg (laag), waternavel, zeegroene zegge en brunel in de kruidlaag en puntmos in de moslaag. Verder worden ook grote kattenstaart, heermoes, vogelwikke, watermunt, zomprus en ruw walstro frequent aangetroffen. Moeraswespenorchis, vleeskleurige orchis en slanke duingentiaan komen optimaal voor in dit type. Andere frequent aangetroffen aandachtsoorten zijn onder meer parnassia, geelhartje, drienergige zegge en ogentroost sp. Het is een heel stabiele groep. Slechts één opname die in PINK I als groep 24 werd geclassificeerd, wordt in PINK II type 23. De rest blijft gelijk.

Groep 24 (18 opnames)

Jonge duinvalleivegetaties, vooral uit de noordelijke pannen van De Westhoek maar ook uit Ter Yde, de Houtsaegerduinen, IJzermonding en Zwinduinen. De PQ's worden begraasd, gemaaid of beiden. Het pionierkarakter blijkt uit de structuur. De totale bedekking bedraagt gemiddeld 91% waarvan en de algenlaag 16%. Frequentie soorten zijn kruipwilg (laag), zomprus, duinriet, zandzegge, zeegroene zegge, fioringras, grote kattenstaart en waternavel. Gemiddeld komen slechts 20 soorten per opname voor maar daarvan zijn er 6,3 aandachtsoorten. Dwergzegge, drienergige zegge, strandduizendguldenkruid, teer guichelheil en goudsterrenmos (*Campyllum stellatum*) worden het meest in dit type aangetroffen. Dwergzegge bereikt zelfs een frequentie van 100%. Vier PQ's, opgenomen als groepen 22 en 25 in PINK I komen nu in groep 24 terecht. Een opname schuift door naar de rijpere groep 23.

Groep 25 (14 opnames)

Duinvalleivegetaties (zwak) gedifferentieerd door de combinatie van lage kruipwilg, lage duindoorn en koninginnenkruid. De moslaag is minder goed ontwikkeld (gemiddeld 22%) dan in groepen 23 en 24 en ook de vrij hoge bedekking van strooisel en de aanwezigheid van struweel wijzen op een

ruiger karakter. Zeer frequent zijn zandzegge, gestreepte witbol, witte klaver, duinriet, zomprus. Gemiddeld worden 28 soorten per opname aangetroffen waarvan 5,6 aandachtsoorten. Naast zeegroene zegge komen ook rond wintergroen (71%), ogentroost en moeraswespenorchis frequent voor. Parnassia, dwergzegge en drienvrige zegge hebben een frequentie van 35-50 % en nog een tiental andere karakteristieke duinvallei-soorten wordt met lagere frequentie aangetroffen. Het type komt voor in jonge duinvalleien in verschillende gebieden maar vooral in Ter Yde en de noordelijke pannen van De Westhoek. Zij worden gemaaid, begraasd of beiden. Drie opnames uit PINK I verschuiven naar type 24 (hs_01, ty_05 en ty_09), wat wijst op een verdere ontwikkeling (verrijking). PQ nd_12 werd als type 14 geclassificeerd in PINK I en komt nu in type 25 terecht. Ook hier is sprake van een positieve ontwikkeling.

Groep 26 (9 opnames)

Kleine groep duinvallei-opnames waarbij de frequent voorkomende soorten relatief banaal zijn: gestreepte witbol, duinriet, dauwbraam, akkerdistel, kruipende boterbloem, vogelwikke, wolfspoot, fioringras, watermunt, grote kattenstaart, grote wederik, vijfvingerkruid, koninginnenkruid en kluwenzuring. Gemiddeld komen 27 soorten voor per opname, waarvan 0,9 aandachtsoorten (zeegroene zegge, blauwe zegge en paddenrus). De vegetatiestructuur wordt gekenmerkt door een gemiddelde strooiselbedekking van 76%, wat tot de hoogste van de hele dataset behoort. Het betreft opnames uit 4 PQ's uit de zuidelijke pannen en één uit de noordelijke pannen van de Westhoek. Beheer is begrazing of 'niets doen'. De groep sluit nauw aan bij type 22, waar wn_27 in PINK II en wz_03 in PINK I toe werden gerekend. Wz_13 schuift op naar groep 27 in PINK II.

Groep 27 (8 opnames)

Kleine groep opnames uit de zuidelijke pannen van de Westhoek. Ze worden gemaaid (wz_01, wz_14), begraasd (wz_15) of niet beheerd (wz_13). Wat betreft structuur vergelijkbaar met groep 26 maar met een meer bedekkende moslaag (41 in plaats van 10%), hoofdzakelijk met puntmos. Het soortenaantal ligt iets lager (23 in vergelijking met 27) maar het aantal aandachtsoorten is dan weer hoger (2,9 i.p.v. 0,9). Karakteristieke soorten zijn min of meer kenmerkend voor dotterbloemhooiland: paddenrus, tweerijige zegge, gele lis, watermunt, grote wederik, ruw walstro en waternavel. Andere frequente soorten zijn relatief banaal: dauwbraam, vijfvingerkruid, fioringras, kruipende boterbloem, vogelwikke en grote kattenstaart. Naast paddenrus worden verschillende soorten van duinvalleien in lage frequentie aangetroffen, waaronder zeegroene zegge, blauwe zegge, vleeskleurige orchis, poelruit en gewone addertong, die in dit type de hoogste frequentie bereikt (38%). De groep blijft zeer stabiel. Enkel PQ wn_13 verschuift van 26 in PINK I naar 27 in PINK II.

Groep 28 (11 opnames)

Opgaande kruipwilgvegetaties met duinriet, dauwbraam, bergbasterdwederik, bitterzoet, kleeftkruid, grote brandnetel, koninginnenkruid en akkerdistel. Gemiddeld worden 16 soorten per opname gevonden waarvan 0,5 aandachtsoorten. Enkel de aandachtsoorten rond wintergroen en zeegroene zegge worden er aangetroffen. De stuiklaag bedekt gemiddeld 52%. Naast kruipwilg vinden we er ook vrij frequent (30-50%) duindoorn, wilde liguster en egelantier. Egelantier heeft in dit type een optimum qua presentie (27%). De strooisellaag bedraagt gemiddeld 63%. In veel opnames is er een grote bedekking van duinriet of hennegrass. De moslaag bedraagt gemiddeld 38% en bestaat vooral uit gewoon dikkopmos en fijn laddermos. De opnames komen uit de noordelijke pannen van de Westhoek (wn_10, 17 en 21), Ter Yde (ty_07, ty_19) en de Houtsaegerduinen (hs_20). Met uitzondering van wn_10 (niets doen) worden ze begraasd. Het is een relatief stabiel type. Enkel in Ter Yde verschuift ty_19 van groep 28 naar 29 (duindoorn-ligusterstruweel) en ty_07 van 22 naar 28 (verstruweling).

Groep 29 (44 opnames)

Grote groep opnames uit duindoorn-ligusterstruweel. De struiklaag bedekt gemiddeld 55% en bestaat uit duindoorn (80% presentie 80%), wilde liguster (52%) en in mindere mate eenstijlige meidoorn (20%), egelantier (14%), duinroosje (20%) en andere struiken (<10%). Wide liguster heeft een presentie van 57% in de kruidlaag, duindoorn slechts 25. Dit wijst op een sterkere

verjonging van liguster dan van duindoorn, wat in overeenstemming is het met geringere schaduwtolerantie van deze laatste soort. In de kruidlaag vinden we heel frequent duinriet, dauwbraam, kleeftkruid en grote brandnetel. Geen enkele soort uit de kraadlaag is karakteristiek voor het type. Gemiddeld treffen we 17 soorten per opname aan. Aandachtssoorten zijn bijzonder schaars (gemiddeld 0,2 per opname). Sporadisch treffen we zeegroene zegge, donderkruid, glad parelzaad, rond wintergroen en ruig viooltje aan. De moslaag bedekt gemiddeld 20% en bestaat vooral uit fijn laddermos, rondbladig boogsterrenmos, gewoon dikkopmos, groot laddermos en duinsnavelmos. Deze struwelen treffen we aan in 28PQ's verspreid over 12 gebieden (vooral Westhoke, Houtsaegerduinen en Zwinduinen). Beheer is zowel begrazing als niets doen. Het is relatief weinig stabiel: 12 opnames blijven constant terwijl 6 opnames doorschuiven naar een ander type en 6 opnames vanuit andere types naar groep 29 evolueren. De begraasde PQ's lijken iets stabiel (56% blijft dit type) dan de niet begraasde. Van deze laatste blijft 38% stabiel en evolueren 3 proefvlakken naar type 30.

Groep 30 (11 opnames)

Duindoornstruwelen met hondsroos, wilde kardinaalsmuts en bosrank. De struiklaag bedekt gemiddeld 60%, wat het hoogst is van alle struweelgroepen. Duindoorn is constant en bedekt gemiddeld 51%. Het betreft opnames uit 9 PQ's gelegen binnen 8 gebieden. Twee daarvan worden begraasd, de overige worden niet beheerd. De groep is overwegend negatief gedifferentieerd met uitzondering van de drie, naast duindoorn vermelde struiksoorten. Gemiddeld worden 14 soorten per opname aangetroffen waarvan geen enkele aandachtsoort. Nagenoeg constant zijn enkel dauwbraam, kleeftkruid en grote brandnetel. De moslaag bedekt gemiddeld 30% en bestaat uit groot dikkopmos, fijn laddermos en rondbladig boogsterrenmos. In PINK I werd het type in slechts 2 PQ's gevonden. In PINK II komen daar 3 PQ's uit type 29 bij.

Groep 31 (8 opnames)

Vlierstruwelen uit 4 PQ's uit de Doornpanne, Zeebermduinen, Ter Yde en Zwinduinen. De struiklaag bedekt gemiddeld 51% en bevat naast gewone vlier (constant en gemiddeld 36% bedekkend) ook frequent gewone braam. Andere struiken zoals duindoorn, wilde liguster en aalbes worden minder frequent aangetroffen. Het soortenaantal is (samen met groep 2 en de enkele opname uit 18) het laagst van alle beschouwde groepen. Er werden geen aandachtsoorten aangetroffen. In de kruidlaag hebben enkel dauwbraam, kleeftkruid en grote brandnetel nog een hoge frequentie. De karakteristieke bedekking van deze laatste soort is hoog (17%). De mos bedekt gemiddeld 46% en bestaat vooral uit gewoon dikkopmos en fijn laddermos. De 4 PQ's met vlierstruweel blijven onveranderd tussen PINK I en 2. Beheer is niets doen met uitzondering van ty_08 die wordt begraasd.

Groep 32 (10 opnames)

Gemengde struwelen met naast duindoorn onder meer ook aalbes, hondsroos en gewone vlier in de struiklaag. Duindoorn bedekt gemiddeld 28%, de helft van de totale struiklaag. Er wordt ook al wat boomopslag van wilde lijsterbes en gewone esdoorn. De boomlaag bedekt gemiddeld 10%. In de kruidlaag is dauwbraam de enige constante soort. Daarnaast vinden we (vrij) frequent wilgenroosje, brede stekelvaren, kleeftkruid, stinkende gouwe en grote brandnetel. De moslaag bedekt gemiddeld 16% en bevat net als type 30 rondbladig boogsterrenmos, gewoon dikkopmos en fijn laddermos. Gemiddeld worden 14 soorten per opname aangetroffen waarvan geen enkele aandachtsoort. De PQ's zijn gelegen in D'Heye, de Noordduinen en de Zwinduinen en worden begraasd met uitzondering van zw_01 (niets doen). Zij blijven stabiel.

Groep 33 (31 opnames)

Bossen en verbossende struwelen uit 9 verschillende gebieden. De boomlaag bedekt gemiddeld 46% en bestaat vooral uit gewone esdoorn en zwarte els. Daarnaast komen ook Canadapopulier, grauwe abeel en iep (spec.) geregeld voor. Gemiddeld vinden we 14 soorten per opname. Enkel heksenkruid kan als aandachtsoort worden beschouwd maar komt slechts in één opname voor. In de kruidlaag is grote brandnetel constant en bedekt er gemiddeld 24%. Verder vinden we er kleeftkruid, look-zonder-look, drienerfmuur, witte winterpostelein en hondsdrif met relatief hoge

presentie. De moslaag bedekt gemiddeld slechts 3% en bestaat net als de struwelen uit gewoon dikkopmos, fijn laddermos en rondbladig boogsterrenmos,. Gezien de bos-PQ's niet opnieuw werden opgenomen in PINK II, kunnen we hier geen veranderingen bekijken.

Groep 34 (7 opnames)

Opnames uit bos-PQ's die vooral in PINK II werden bemonsterd. Ze zijn gelegen in Duinbossen van De Haan (5 PQ's), de Houtsaegerduinen (opname uit PINK I) en de Zwinduinen (telkens 1 PQ). Het betreft bossen met sterke kroonsluiting (boomlaag gemiddeld 88%). De boomlaag bestaat vooral uit gewone esdoorn (86% presentie en gemiddeld 64% bedekking) en zomereik (presentie 71% en 50% bedekking), in mindere mate zwarte els, iep, abeel en den. In de kruid- en struiklaag vinden we frequent opslag van struiken (gewone vlier, eenstijlige meidoorn en aalbes) en bomen (zomereik, gewone esdoorn, gewone es, iepen en abelen). De kruidlaag bedekt 48%, dit is met uitzondering van de mosduinen de laagste bedekking van de hele dataset. Robertskruid en geel nagelkruid kunnen in de kruidlaag als karakteristieke soorten gezien worden. Ze wordt er vergezeld door dauwbraam, grote brandnetel, kleeftkruid, brede stekelvaren en hondsdrif. De moslaag bedekt gemiddeld 5% en uit bestaat eveneens uit gewoon dikkopmos, fijn laddermos en rondbladig boogsterrenmos. Gemiddeld worden er 12 soorten per opname aangetroffen. Heksenkruid is de enige aandachtsoort maar komt slechts in één opname voor. Ook hier kunnen geen veranderingen worden bekeken.

5.3.3. Vergelijking met PINK I

Tabel 5.4 toont aan dat de manier waarop een opname door (bijvoorbeeld) TWINSPAN wordt geclassificeerd sterk afhankelijk is van de totale dataset waarin de opname zich bevindt. In de toekomst is het daarom wenselijk om meer stabiele methoden uit te werken om opnames te catalogeren en om de aard van de veranderingen te kunnen duiden. Daarvoor zou bijvoorbeeld kunnen gewerkt worden met een set van referentie-opnames waarin voor elk type een aantal goed ontwikkelde opnames zijn opgenomen waaraan nieuwe opnames kunnen getoetst worden. In deze aanpak wordt vegetatie herleid tot discrete typen, wat niet strookt met de werkelijkheid. De samenstelling van de vegetatie vormt een continuüm, afhankelijk van de positie van het proefvlak op de verschillende milieugradiënten, beheervormen, moment en ontwikkeling in de tijd. Ordinatietechnieken lijken daarom meer aangewezen maar ook die hebben nood aan ijkingspunten.

Dit continuüm blijkt duidelijk uit de synoptische tabel (zie bijlage 5.2) en verklaart ook de verwarring tussen de twee TWINSPAN classificaties weergegeven in tabel 5.4.. Daar kunen we een aantal grote blokken van opnames onderscheiden maar ook die zijn onderling niet haarscherp van elkaar te onderscheiden. Een eertse blok wordt gevormd door de helmvegetaties. In PINK I worden die nog verder onderverdeeld maar in de tabel van PINK II zijn hier geen duidelijk interpreteerbare subtypes meer te onderscheiden. De mosduinen zijn in beide typologieën duidelijk afgescheiden al wordt in PINK II onderscheid gemaakt tussen dominantie door duinsterretje (groep 3) en duinklauwtjesmos (groep 4). Vervolgens komt een grote groep duingraslandopnames waar in PINK I 4 en in PINK II 9 types worden onderscheiden. Met uitzondering van de ontkalkte graslanden (groep 5) en het grazige type (10), zijn beide classificaties sterk verschillend. Het vochtig duingrasland (groep 14) komt wel goed overeen en werd dan ook als een afzonderlijk blokje aangeduid. Een tweede groep graslanden omvat de soortenarmere cultuurgraslanden. Ze zijn als groep in beide classificaties goed herkenbaar maar werden eveneens op een andere manier onderverdeeld. Ook bij duinvalleien en struwelen is dit het geval. De bosopnames komen goed overeen maar de opnames vertonen hier maar een gedeeltelijke overlap.

5.4. Conclusie

Ondanks de vrij korte tijdspanne tussen de opnameronde in PINK I en PINK II (gemiddeld zit er 5 jaar tussen de opnames), zijn er reeds duidelijke veranderingen in de vegetatie waar te nemen. Het beheer speelt daarbij een belangrijke rol. We zien in de beheerde gebieden een duidelijke toename van de kenmerkende soorten van duingraslanden en duinvalleien. Soorten van ruigten en storingsmilieus gaan achteruit. In de graslanden leidt dit tot een toename van het globale soorten aantal per opname, in duinvalleien niet. Hier is het initiële aandeel aan ruigtesoorten hoger doordat veel van de actuele lage duinvalleivegetatie zich ontwikkelt na ontstruweling. De afname van de storingssoorten compenseert de toename van de kenmerkende duinvalleisoorten wat resulteert in een gemiddeld gelijkaardig soorten aantal per proefvlak. In helmduinen zien we een

toename van het soortenaantal die parallel loopt met de fixatie. Beheer lijkt hier geen merkbare impact op te hebben. Ook de struwelen en bossen kennen een toename van de soortenrijkdom die zich onafhankelijk van het beheer voordoet. Hier is vermoedelijk een verdere 'rijping' van de struwelen aan de gang die wijst op het nog onverzadigde karakter van de struweelgemeenschap.

De mosduinen tenslotte vertonen een genuanceerd beeld dat deels met beheer en deels met spontane processen lijkt te maken te hebben. Een aantal soorten, vooral therofyten, gaat duidelijk vooruit bij begrazing, andere lijken er onder te lijden. Netto blijft het soortenaantal min of meer gelijk. Vooral de achteruitgang van duinklauwtjesmos is opvallend. Dit wijst op de betredingsgevoeligheid van deze vegetaties.

Tot slot willen we wijzen op de onderbemonstering van een aantal typen zoals bijvoorbeeld helmduinen, kruipwilgstruwelen en schrale zure graslanden. Dit laatste type is natuurlijk ook bijzonder zeldzaam aan onze kust. In het kader van de Natura2000 habitatkwaliteitmonitoring is hier een inhaalbeweging noodzakelijk.

Tabel 5.4. Vergelijking tussen de TWINSpan classificaties in PINK I en 2 (dataset PINK I).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	PINK 1	
Embryonaal duin	3																																			3
Helmduin	13																																			13
Helm-zeereep	4																																			4
Ontkalkt mosduin		1				1																														2
Mosduin			22	6																																28
Ontkalkt grasland					6	2		1									3																			12
Duingrasland-droog				1	2	1	5	9	5	1		1				1	1																			27
Duingrasland				2				4	1			1	2			1																				11
Duingrasland-grazig					1						9	2	2																							14
Duingrasland-vochtig														5										2												7
Grasland							1		1								5		1				1													9
Grasland - nat																	3		1	2	1															7
Grasland-soortenarm																1	1		1		4															7
Grasland-nat-soortenarm																	1				3	4														8
Natte pannevegetatie																						1	3		1	2										7
Duinvallei-soortenrijk																							3	5	1											9
Duinvallei-jong								1							4								1		5	5										16
Duinvallei-oud																							2				3	3								8
Kruipwilg				1								1																1		5						8
Struweel																							1								8	2	4	4		19
Struweel/ruigte											1		1		1																11		1			15
Bos																															1			25	1	27
PINK 2	20	1	23	9	10	4	6	15	6	11	1	4	5	9	4	6	9	0	1	10	6	13	5	7	7	4	3	5	20	2	4	5	25	1		

6. Broedvogels

6.1. Methodiek

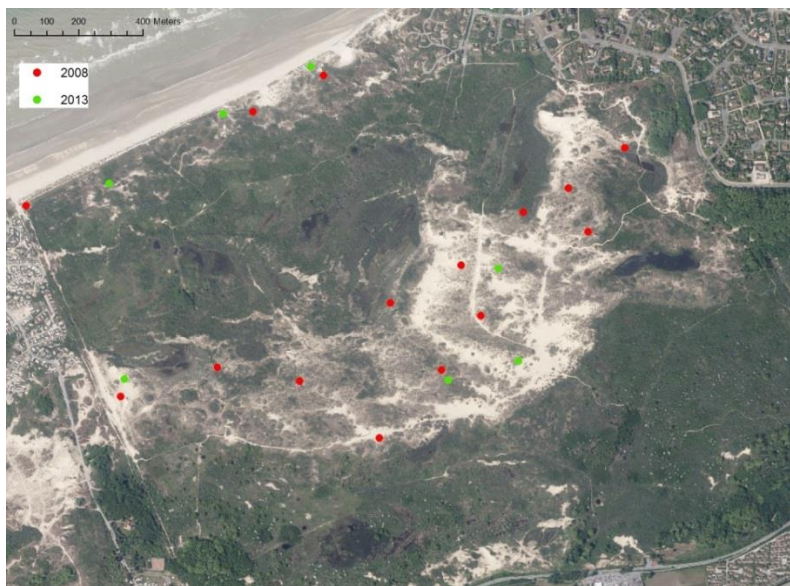
In het kader van PINK II werden broedvogels geïnventariseerd in twee gebieden: De Westhoek en de Zwinduinen. De veldmethodiek (territoriumkartering) is identiek aan die in PINK I en ook zijn dezelfde routes gevolgd. Voor de details verwijzen we naar het rapport van PINK I.

De verwerking van de gegevens daarentegen gebeurde wel volgens een andere methode. We gebruikten de software AVIMAP om de gekarteerde zangposten automatisch te clusteren tot territoria. In PINK I gebeurde dit nog manueel. In principe worden hier dezelfde criteria gehanteerd, gebaseerd op Hustings et al. (1985) maar geactualiseerd op basis van onder meer veranderingen in fenologie. Toch geven beide methoden soms aanzienlijke verschillen. Soms kunnen kleine verschillen in aantal zangposten, afstand of fenologie aanleiding geven tot andere beslissingen en dus verschillende aantallen territoria. Ook randeffecten kunnen oorzaak zijn van deze verschillen. Om beide perioden optimaal te kunnen vergelijken, werden ook de veldgegevens uit PINK I in AVIMAP ingevoerd en werden beide datasets op dezelfde manier geclusterd.

6.2. Resultaten

6.2.1. De Westhoek

De aantallen territoria volgens de AVIMAP clustering worden weergegeven in tabel 6.1. Hier worden geen indicaties gegeven van broedzekerheid. Voor De Westhoek zijn de veranderingen relatief beperkt. We zien achteruitgang bij de warmteminnende soorten graszanger en Cetti's zanger gezien het voorjaar van 2013 merkkelijk kouder was dan in 2008. Ook het lage aantal territoria van roodborsttapuit is aan het koude voorjaar te wijten. Deze soort komt vrij vroeg terug uit de overwinteringsgebieden en is hier verrast door de koude weer in maart. De hogere waterstanden in 2013 gaven ook aanleiding tot hogere aantallen van soorten van open water of natte biotopen zoals kleine karekiet, rietzanger, waterral, meerkoet, slobbeend en wilde eend. Enkel waterhoen gaat in die categorie achteruit maar er werd vastgesteld dat broedpogingen van waterhoen door meerkoeten werden verstoord. Een belangrijke vaststelling is het feit dat de meeste struweelvogels goed stand lijken te houden. De aantallen broedparen van zomertortel, nachtegaal, fitis, blijven min of meer constant of gaan er zelfs licht op vooruit.



Figuur 6.1. Territoria van graspieper in De Westhoek.

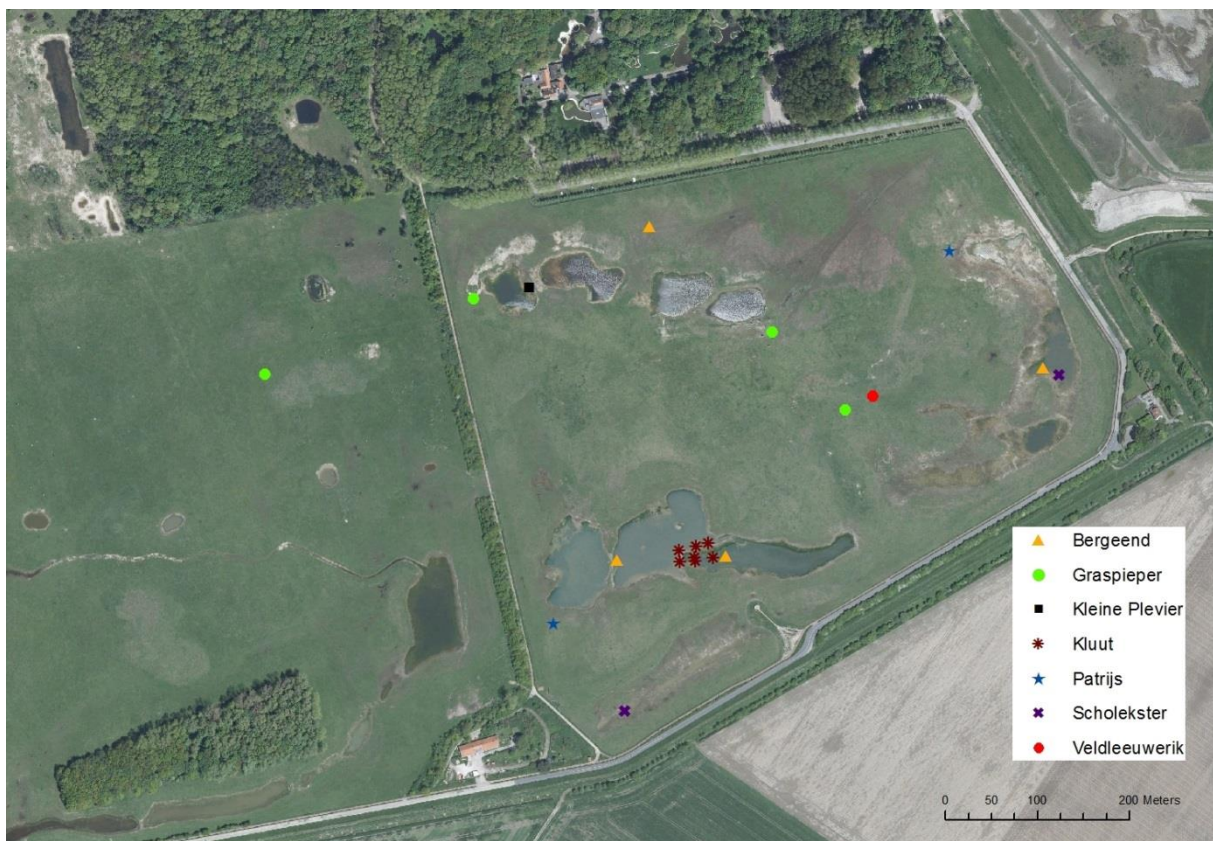
Kneu gaat er duidelijk op achteruit. Deze soort vertoont ook regionaal al enkele jaren een negatieve trend (Vermeersch 2014).

Duidelijk aan landschappelijke veranderingen gerelateerd is de afname van graspieper (figuur 6.1). door de fixatie van het loopduin en verdere ontwikkeling naar struweel is een groot deel van het voormalige loopduin ongeschikt geworden voor deze soort. Kuifleeuwerik daarentegen houdt voorlopig wel stand.

Positief is verder ook het standhouden van een koppel boomleeuwerik in de Westhoek. Ook het verschijnen van geelgors in het grasland-struweelmozaïek in de zuidelijke pannen is een positieve evolutie. Het wijst op potenties van het parklandschap dat onder invloed van de begrazing stilaan vorm krijgt.

6.2.2. Zwinduinen

De veranderingen in de broedvogelsamenstelling van de Zwinduinen zijn ten dele duidelijk gerelateerd aan de grote inrichtingswerken. Vooral de broedvogels van natte graslanden reageerden goed op de inrichtingswerken in het oostelijk deel van de Kleyne Vlakte (figuur 6.2). We noteerden onder meer 7 koppels kluut, kleine plevier en veldleeuwerik als interessante soorten. Ook graspieper heeft de graslanden van de Kleyne Vlakte ontdekt als broedgebied. De soort vertoont dan ook een verschuiving van de open duingebieden naar deze graslanden. Ook het succes van boomleeuwerik, gekraagde roodstaart en boompieper is wellicht aan de inrichtingswerken gerelateerd, in dit geval de ontbossing en ontstruwelingen.



Figuur 6.2. Broedvogels van graslanden verschenen in de Kleyne Vlakte.

Tabel 6.1. Aantallen broedparen (volgens Avimap) in de twee onderzochte gebieden. Soorten uit bijlage I van de Vogelrichtlijn worden **vet** weergegeven.

Habitat	Soort	Zwinduinen		Westhoek	
		2007	2012	2008	2013
Open duin	Kuifleeuwerik	0	0	3	5
	Kneu	6	0	21	15
	Roodborstapuit	0	1	9	4
Weide / Open duin	Bergeend	0	4	2	0
	Graspieper	5	4	15	7
	Patrijs	0	2	0	1
	Veldleeuwerik	0	1	0	0
Natte ruigte	Blaauwborst	0	0	1	0
	Graszanger	0	0	5	0
	Kleine karekiet	5	2	2	6
	Rietgors	0	0	3	1
	Rietzanger	0	0	1	4
	Waterral	0	0	0	2
	Bosrietzanger	17	19	40	41
	Koekoek	5	2	6	7
Grasland-struweelmozaïek / Bosrand	Boomleeuwerik	0	2	1	1
	Boompieper	0	2	0	0
	Geelgors	0	0	0	1
	Gekraagde roodstaart	1	4	0	0
	Torenavalk	0	0	1	0
	Sprinkhaanzanger	8	9	29	27
Struweel	Braamsluiper	12	12	18	14
	Grasmus	70	50	108	103
	Groenling	1	1	1	4
	Nachtegaal	18	15	48	45
	Spotvogel	4	13	8	9
	Staartmees	6	7	9	4
	Tuinfluit	24	23	36	29
	Zomertortel	18	9	16	22
	Fitis	58	27	78	102
	Cetti's zanger	5	0	28	10
Struweel / bos	Roodmus	0	1	0	0
	Putter	3	3	0	0
	Goudvink	5	8	5	0
	Tijftjaf	65	55	88	81
Bos	Zwartkop	58	56	50	66
	Boomkruiper	10	15	2	1
	Buizerd	1	0	0	0
	Gaai	6	7	5	8
	Goudhaan	1	2	0	0
	Grauwe vliegenvanger	0	0	1	3
	Grote lijster	3	2	0	1
	Holenduif	10	3	0	3
	Kleine bonte specht	5	0	0	0
	Nijlgans	0	1	0	0
	Roodborst	29	18	10	13
	Sperwer	1	1	0	0
	Vink	12	11	3	2
	Wielewaal	3	2	2	3
Bos / Water	Blauwe reiger	46	33	0	0
	Kleine zilverreiger	35	5	0	0
	Kwak	3	2	0	0
Water	Dodaars	2	1	2	4
	Meerkoet	1	1	2	7
	Slobeend	0	0	0	2
	Waterhoen	0	0	4	1
	Wilde eend	1	3	1	5
Weide	Gele kwikstaart	0	0	1	0
	Grauwe gans	1	3	1	1
	Kievit	0	0	0	4
	Kleine plevier	0	1	0	0
	Kluut	0	7	0	0
	Scholekster	0	2	0	0



Figuur 6.3. Verandering in de broedvogels van struwelen in de Zwinduinen. Boven 2007 en onder 2012.

In tegenstelling tot de Westhoek vertoont een aantal broedvogels van struweel in de Zwinduinen wel een achteruitgang. Het betreft vooral zomertortel, kneu, grasmus en fitis. Spotvogel vertoont dan weer een duidelijke toename (figuur 6.3). Wellicht zijn de struweelontginningen minstens deels verantwoordelijk voor de negatieve trend.

Ook hier zien we achteruitgang bij de warmteminnende soorten (kleine zilverreiger en Cetti's zanger) door een aantal koude winters.

6.3. Conclusie

Op basis van het bescheiden broedvogelonderzoek in deze studie kunnen een aantal duidelijk positieve effecten van de natuurontwikkeling worden vastgesteld. In de lijn van de verwachtingen ligt het verschijnen van broedvogels van natte graslanden na de herinrichting van de Kleyne Vlakte. Daarbij krijgt kluut, als soort uit bijlage I van de Vogelrichtlijn specifieke aandacht. De aantallen van de meeste soorten liggen wel zeer laag (één koppel kleine plevier, 1 koppel veldleeuwerik). Het gebied blijft zeer klein voor deze faunagroep en is relatief sterk onderhevig aan verstoring. Door de keuze voor de inplanting van het nieuwe bezoekerscentrum in het midden van het hele Zwingebied is ook geen afname van deze verstoring te verwachten. Het is een gemiste kans om het hele gebied op dit vlak op een echt hoger niveau te tillen.

Ook het openmaken van duingebieden door ontginning van struweel en bos heeft – bescheiden – positieve gevolgen voor een aantal broedvogelsoorten. Vooral het opduiken van boomleeuwerik in Westhoek, Zwinduinen én Ter Yde is een mooi resultaat. Hoopgevend is ook het verschijnen van geelgors als broedvogel in de Westhoek, wat wijst op de potenties van nieuwe parkachtige landschappen voor broedvogels.

De soorten van struwelen blijven een belangrijke groep broedvogels in de duinen en verdienen dan ook de nodige aandacht. Trends in deze soorten hebben echter niet enkel met de lokale habitatkwaliteit te maken maar ook met de toestand in de overwinterings- of doortrekgebieden (droogte in de sahel bijvoorbeeld). Soorten die overwinteren onder de Sahara vertoont al verschillende jaren een sterk negatieve trend (Vermeersch 2014). Door gericht onderzoek naar de habitatvereisten van de soorten moeten meer concrete richtlijnen kunnen opgesteld worden voor het beheer ervan. Pertinente vragen zijn bijvoorbeeld hoe groot struweelvlekken moeten zijn, hoe open of gesloten de structuur best is en in hoeverre boomopslag de broedvogelgemeenschap beïnvloedt.

7. Detailkartering invertebraten

7.1. Algemeen

In de loop van het project werden vier soorten invertebraten in detail in kaart gebracht binnen het studiegebied: harkwesp, blauwvleugelsprinkhaan, kleine parelmoervlinder en heivlinder. De kartering gebeurde vooral in 2012 en 2013. Er werd getracht alle potentieel geschikte habitatvlekken te bezoeken in de optimale periode voor de vier soorten gezamenlijk, namelijk de eerste helft van augustus. Een bijkomende voorwaarde voor de kartering van deze invertebraten is warm, zonnig weer met weinig wind. Deze condities zijn niet evident aan de kust, waardoor sommige zones niet in optimale omstandigheden werden geïnventariseerd.

De globale resultaten van deze kartering worden weergegeven op figuren 7.1 t.e.m. 7.4. In hoofdstuk 13 worden zij per focusgebied meer in detail besproken.

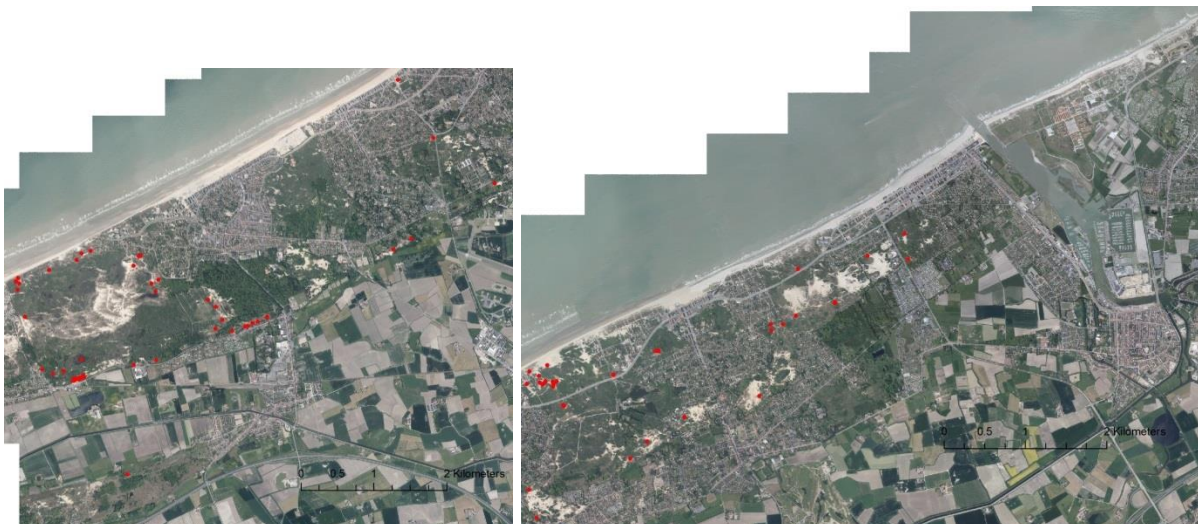
7.2. De soorten

Harkwesp is de zeldzaamste van de gekarteerde invertebratensoorten. We vinden de soort in Vlaanderen vooral aan de westkust. In West-Vlaanderen is er nog één waarneming bekend van de Baai van Heist (Ilf Jacobs) uit 2012 en één uit de Roksem put (Jonas Mortelmans) uit 2010. In het binnenland is de soort slechts van een zeer beperkt aantal locaties bekend.

Blauwvleugelsprinkhaan is vrij algemeen aan de (west)kust en in de zandige delen van de provincies Antwerpen en Limburg. Verder vinden we de soort verspreid in stedelijke gebieden (opgespoten zandige terreinen). Aan de kust is de verspreiding buiten de westkust sterk gefragmenteerd, al is dit beeld vermoedelijk nog verre van volledig.

Heivlinder vinden we verspreid over grote delen van de kust, boven Antwerpen en in zandig Limburg. De kustverspreiding lijkt grote gaten te vertonen aan de middenkust maar wellicht is dit deels te wijten aan een gebrek aan inventarisatie.

Kleine parelmoervlinder is vrij algemeen aan de westkust en vinden in Vlaanderen verder ten noordoosten van Leuven. Aan de kust komen buiten de westkust wellicht enkel zwervers voor.



Figuur 7.1. Detailkartering van harkwesp.



Figuur 7.2. Detailkartering van blauwvleugelsprinkhaan.



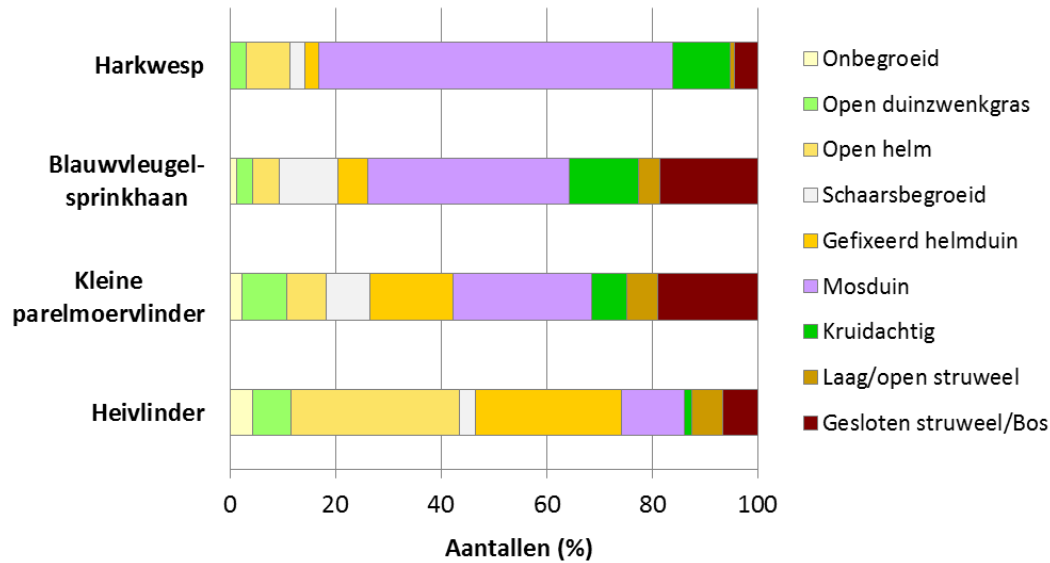
Figuur 7.3. Detailkartering van kleine parelmoervlinder.



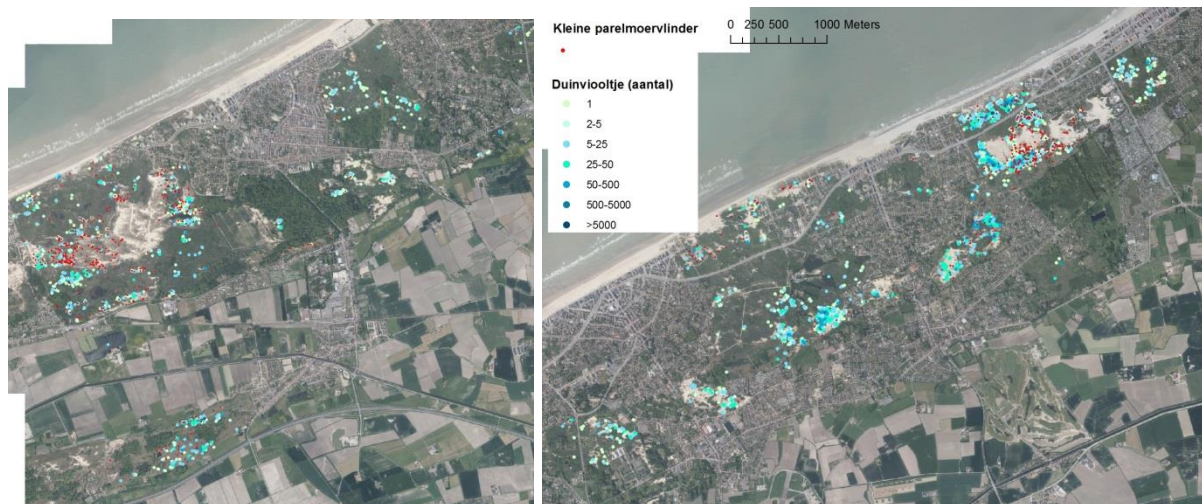
Figuur 7.4. Detailkartering van heivlinder.

7.3. Habitatvoorkeur

Voor de zones waarvoor reeds een vegetatiekaart beschikbaar is, werd een overlay gemaakt met de waarnemingen van de verschillende invertebratensoorten. Hiervoor werd een buffer van 5m rond ieder waarnemingspunt gehanteerd om rekening te houden met onnauwkeurigheden van de kartering. Figuur 7.5 geeft weer hoeveel waarnemingen in welk vegetatietype gebeurden. We zien daarbij dat er een duidelijke gradiënt is van de typische mosduinsoort harkwesp, over blauwvleugelsprinkhaan en kleine parelmoervlinder naar de uitgesproken stuifduinsoort heivlinder. Blauwvleugelsprinkhaan heeft nog een duidelijke voorkeur voor mosduin maar dan eerder in contactzones met stukken open duin, grasland en/of struweel. Kleine parelmoervlinder zit duidelijk op de wip tussen open (stuif)duin en mosduin. Dit is ook de positie waar de waardplant duinviooltje te situeren valt. Figuur 7.6 geeft de gezamenlijke verspreiding weer van vlinder én waardplant. Daaruit blijkt een duidelijke associatie maar er zijn ook plekken met relatief veel viooltjes en relatief lage dichtheden van kleine parelmoervlinder. Dit is bijvoorbeeld het geval bij relatief kleine open plekken in Westhoek-Zuid, Houtsaegerduinen, Noordduinen en Simliduinen. Vaak zijn deze plekjes sterk betreden door recreanten en/of grote grazers. Ook de zeereep (Zeebermduinen) lijkt minder geschikt, wellicht door het gebrek aan beschutting. De meest optimale plek lijkt het centrale deel van Ter Yde. Hier komt duinviooltje in hoge dichtheden voor en is het landschap half gefixeerd. Ook ter hoogte van het voormalig loopduin in de Westhoek vinden we dergelijke condities en zien we ook grote dichtheden aan kleine parelmoervlinder. Door het geringere aantallen viooltjes haalt deze zone niet de hoeveelheden van Ter Yde.



Figuur 7.5. Procentueel aantallen waarnemingen van de vier in detail gekarteerde invertebratensoorten binnen de verschillende typen uit de vegetatiekaarten.



Figuur 7.6. Verspreiding van kleine parelmoervlinder en duinviooltje aan de westkust

7.4. Conclusie

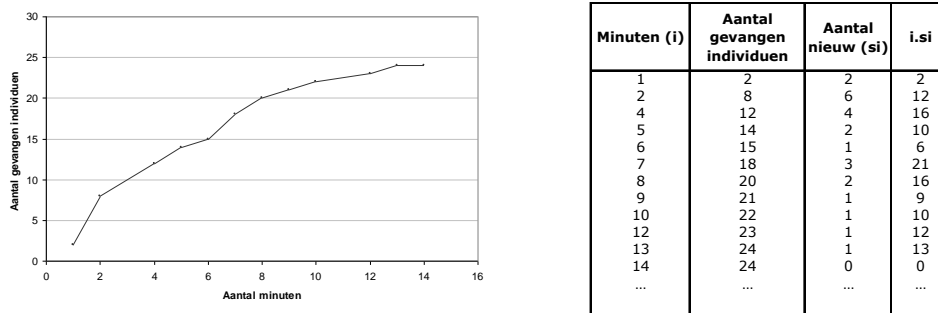
De inventarisatie van invertebraten laat nog geen beheerevaluatie toe gezien een herhaling ontbreekt. Wel kunnen we uit de kartering richtlijnen afleiden voor optimalisatie van de biotoop van deze soorten. In de algemene aanbevelingen komen we hier meer uitgebreid op terug.

8. Sprinkhanen

8.1. Methodiek

Bij deze kwantitatieve inventarisatie van sprinkhanen wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde 'wegvangstmethode' (Van Veen & Zeegers 1993). Daarbij worden binnen een proefvlak van 10x10 m² dieren manueel weggevangen en bijgehouden in een met een doek afgesloten emmer. Bij iedere vangst wordt de soort bepaald en het tijdstip genoteerd. Het veldwerk werd daarom door minstens 2 personen uitgevoerd. Op die manier kan per soort een curve worden opgesteld die het cumulatief aantal gevangen individuen uitzet ten opzichte van de verstreken tijd. Dergelijke grafiek kent in principe een asymptotisch verloop naar de totale populatiegrootte, althans als de migratie beperkt is (figuur 8.1).

De proefvlakken zijn gelegen rond een selectie van 28 permanente kwadraten gespreid over een range aan duingraslandtypes.



Figuur 8.1. Voorbeeld van resultaten van de wegvangstmethode.

Uit de registratie van individuen en tijd kan een inschatting gemaakt worden van de lokale populatiegrootte door gebruik te maken van de volgende theoretische curve:

$$y(t) = N [1 - e^{-t/T}]$$

Daarbij is $y(t)$ het aantal gevangen exemplaren op tijdstip t ; N de (vangbare) populatiegrootte en T de karakteristieke tijd. De karakteristieke tijd geeft aan hoe lang er nog moet gevangen worden om een bepaald percentage van de vangbare populatie ook daadwerkelijk te vangen. Daarbij geldt:

T	63%
1.5 T	78%
2 T	86%
3T	95%

Na drie keer de karakteristieke tijd is dus het merendeel van de populatie weggevangen. Voor het bepalen van T en N uit de waarnemingen, kan gebruik gemaakt worden van volgende formules:

$$p = \Sigma(s_i) / \Sigma(i.s_i)$$

$$T = -1/\ln(1-p)$$

$$N = \Sigma(s_i) / [1 - (1-p)^k], \text{ waarbij } k \text{ staat voor het laatste tijdstip waarop een bepaalde soort gevangen werd.}$$

Bijna alle soorten kunnen gemakkelijk op naam gebracht worden met uitzondering van de wijfjes van ratelaar, snortikker en bruine sprinkhaan. Die zijn in het veld niet van elkaar te onderscheiden en worden daarom samengenomen onder de noemer 'variabilis'. In de praktijk betreft het vooral vrouwtjes ratelaar gezien snortikker in de meeste gebieden ontbreekt en bruine sprinkhaan aan de kust zeer zeldzaam is. Enkel in dh_06 en wn_03 kon de variabilis niet duidelijk toegewezen worden omdat snortikker en ratelaar er samen voorkwamen. Bij de multivariate verwerking van de gegevens werd 'variabilis' hier over beiden verdeeld proportioneel met het aantal gevangen mannetjes.

De wegvangstmethode werd toegepast op 28 proefvlakken van 10x10 m² gesitueerd rond verschillende grasland-PQ's.

Tabel 8.1. Overzicht van de sprinkhanentellingen.

	Zuidelijk spitskopje		Duinsabelsprinkhaan		Greppelsprinkhaan		Zanddoortje		Zeggendoortje		Blauwvleugelsprinkhaan		Schavertje		Bruine sprinkhaan		Ratelaar		Snortikker		Variabilis		Kustsprinkhaan		Krasser		Knopsprietje			Veldsprinkhaan sp		Aantal soorten		Aantal individuen	
	m	v	m	v	m	v	x	m	v	x	m	v	x	m	v	x	m	v	m	v	x	m	v	m	v	x	m	v	x						
bd_05	2	1																		5						8	13	5		1	3	35			
bd_11																										7	11	1		1	1	19			
ca_03		1																	22	26						25	45	1	1	3	121				
ca_10	1	4	4	3								11	14	1					43	67					1	2	5			6	156				
dh_06																		2	2	17	1									3	22				
dh_10																		7		15						9	8			2	39				
dh_17																														3	15				
dv_02	4	2						3	5																1					2	6				
ha_06	1	1									1							17		27					3	3	3	7	1	1	5	65			
hs_19	2	10																1							13	4				3	30				
ij_14																		9		13	1	1					2		3	26					
nd_02	13	20				1												1							7	5				4	47				
nd_04	1	8					3											3		6					2	5				4	28				
nd_10	3	3					2				1							11		9										5	32				
oh_05	1	3																4		6						2	1			2	14				
ov_01												1						1		6				1	2					3	11				
ov_07	4	6			1													7		16										3	34				
sb_02																			1											1	1				
sb_06																		4		4	2	1				1				3	12				
sl_02	10	13																10		3										2	36				
ty_04																												1	3		1	4			
wn_03		1																7	2	24						4	1			4	39				
wn_24	2	1																		10										2	13				
wo_04																		1		10					2					2	13				
zw_03 (2012)	1	4					5	4	3									1		7	3	9	1	1						5	39				
zw_21			1	1			2	1										18		16			1			2	4	2	1	5	49				
zw_21 (2012)			2	5			1	1												5		1				1	1			5	18				
zw_24 (2012)		3																1		2			1	1						3	8				
zw_26 (2012)		1																1		9						1	4			3	16				
Aantal ind.	45	82	7	9	1	9	11	3	3	5	2	11	15	1	1	107	69	304	7	13	30	28		65	103	13		4							
Aantal plots	17	3	1			6	1	2		2	2	1	20	4					6	11					14			4							

8.2. Resultaten

8.2.1. Algemeen

In totaal werden 13 soorten sprinkhanen gevangen. Slechts 4 soorten werden in meer dan 10 proefvlakken gevonden: ratelaar, krasser, zuidelijk spitskopje en knopsprietje. Beduidend zeldzamer zijn kustsprinkhaan, zanddoortje, snortikker en duinsabelsprinkhaan. We vinden deze soorten in 3-6 proefvlakken. De overige soorten werden in hoogstens 2 proefvlakken gevonden. Kustsprinkhaan, snortikker, bruine sprinkhaan en schavertje kunnen we nog tot de groep van de duingraslandsoorten beschouwen maar zijn zeldzamer aan onze kust. De overige soorten hebben een optimum in andere biotooptypes (cfr. gemeenschapsanalyse uit PINK I). Greppelsprinkhaan heeft een voorkeur voor de ruigere en voedselrijkere graslanden van de polder en duin-polderovergangszones. In de Zwinduinen en het Zwin bijvoorbeeld, is het een vrij algemene soort. Het is hoofdzakelijk een graseter. De twee doortjes zijn door hun dieet van algen en mossen meer aangewezen op schaarsbegroeide bodems. Zanddoortje prefereert daarbij zandige, minerale en voedselarme situaties terwijl zeggendoortje eerder op klei of in de duinen humeus zand wordt aangetroffen (Kleukers et al. 2004). Blauwvleugelsprinkhaan sluit qua ecologie aan bij knopsprietje en snortikker en verkiest droge open biotooptypes. Het zijn geofiele soorten die eitjes afzetten in de bodem. Blauwvleugelsprinkhaan onderscheidt zich echter van de anderen door het dieet. De soort eet vermoedelijk vooral kruiden en misschien zelfs mossen en korstmossen. Knopsprietje en snortickers zijn vooral graseters. Duinsabelsprinkhaan is ecologisch moeilijk te positioneren. De soort wordt in een brede range van grazige en ruige biotooptypen gevonden en heeft een totaal ander dieet (kruiden en zachte insecten). Onder de vier meest algemene soorten

neigt zuidelijk spitskopje het meest naar de door sabelsprinkhanen gedomineerde struweelgemeenschap.

8.2.2. CCA

De gegevens van de 7 meest algemene soorten werden geanalyseerd met CCA (Canonical Correspondance Analysis, Lepš & Šmilauer 2003). De onderling weinig gecorreleerde vegetatiestructuurkenmerken totale bedekking, bedekking, kruidlaag, moslaag, strooisellaag en hoogte van de vegetatie werden als milieuvariabelen opgenomen.

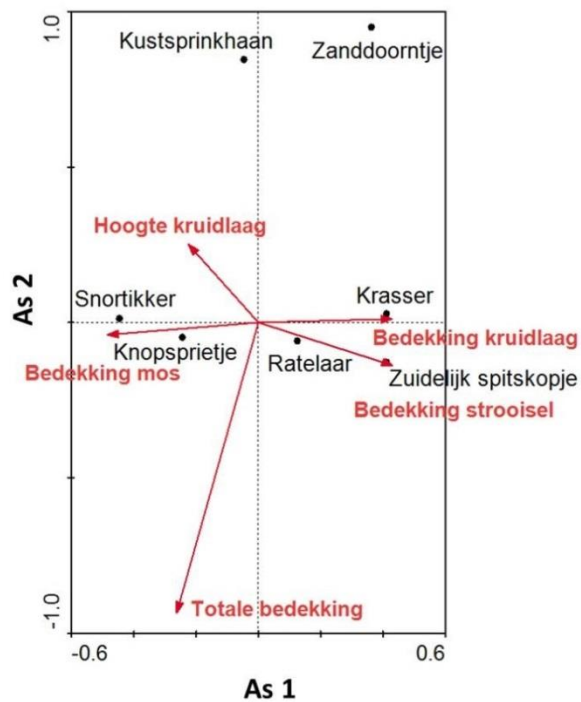
De grootste variatie in de dataset wordt gevat binnen de eerste twee assen (tabel 8.2). Figuur 8.2 toont een duidelijke positionering van de soorten binnen de ordinatie. Snortikker en knosprietje scoren opvallend laag op as 1 die sterk correleert met de mosbedekking. Het zijn dan ook de meest uitgesproken mosduinsoorten. Aan de andere kant van deze as vinden we krasser en zuidelijk spitskopje, soorten die we vooral in de ruigere vegetatie vinden. Daarbij blijkt vooral de bedekking van de kruidlaag de aanwezigheid van die soorten te verklaren, eerder dan de hoogte. Bovenaan het schema vinden we zanddoorntje en kustsprinkhaan. Zanddoorntje wijst duidelijk op ene pionierkarakter wat inderdaad goed overeenkomt met een lage totale bedekking. De positie van kustsprinkhaan hier is echter moeilijker te verklaren en is wellicht te wijten aan het geringe aantal opnames waarin deze soort werd aangetroffen.

Tabel 8.2. Resultaten van de CCA analyse op de sprinkhanentellingen met vegetatiestructuur als milieuvariabelen.

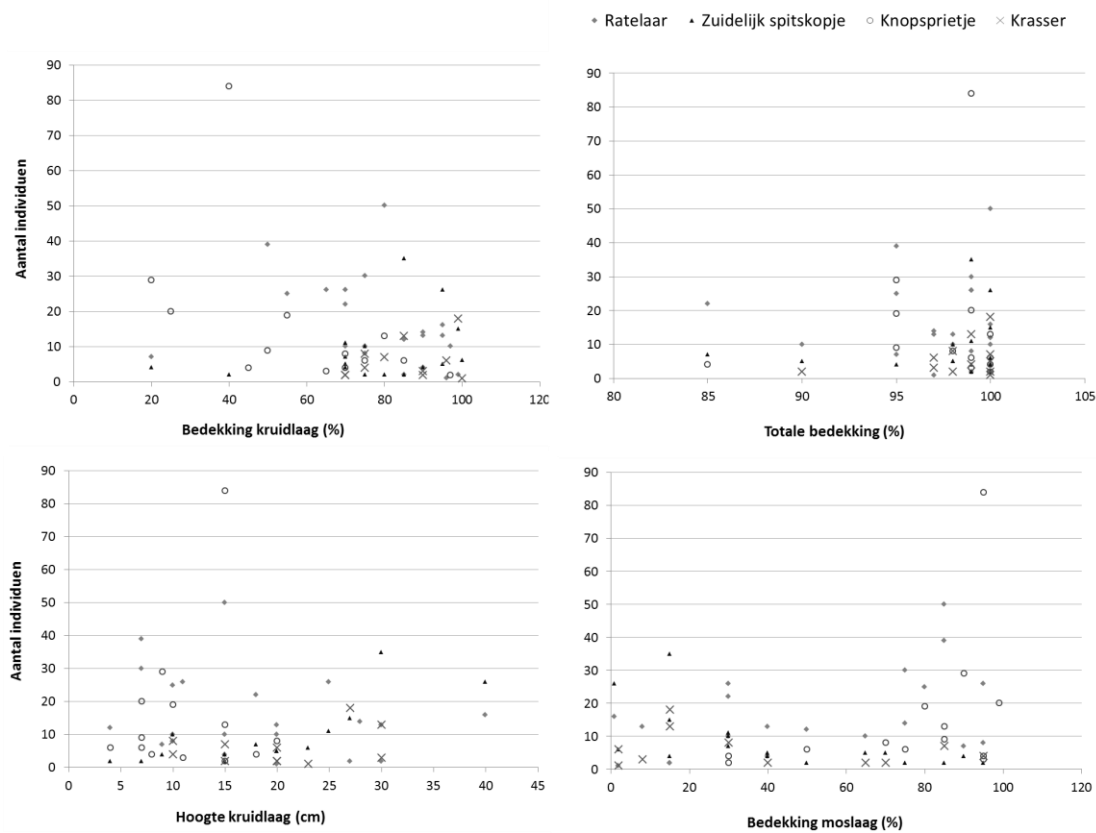
	As1	As2	As3	As4	Total inertia (som eigenwaarden)
Eigenwaarde	0,31	0,20	0,13	0,07	5,36
Species-environment correlations	0,82	0,771	0,744	0,469	
Cumm. % variance of species data	5,7	9,5	11,9	13,3	
Cumm. % var. species-envir. relation	43,1	71,8	89,5	100,0	

Figuur 8.3 toont de rechtstreekse relatie tussen de aantallen van de 4 belangrijkste sprinkhanensoorten en de vegetatiestructuurvariabelen. Iedere soort wordt daarbij gekenmerkt door een eigen relatie met elk van deze variabelen. Knosprietje heeft duidelijk een voorkeur voor een geringe bedekking van de kruidlaag (<80%), een vegetatie lager dan 20cm met een hoge mosbedekking (>80%). Binnen de hier onderzochte proefvlakken gaat dit samen met een optimale totale bedekking van 90 à 95%. Ratelaar bereikt een optimum bij een kruidlaag die 60-80% bedekt en een goed ontwikkelde moslaag (>60%). De hoogte van de kruidlaag en de totale bedekking lijken van ondergeschikt belang. Krasser is duidelijk gebaat bij een relatief hoge kruidlaag (>25cm) die minstens 70% bedekt. Totale bedekking en moslaag zijn minder relevant. Zuidelijk spitskopje ten slotte reageert vooral op de vegetatiehoogte. Ook bij deze soort worden hogere dichtheden pas vastgesteld bij een vegetatiehoogte groter dan 25 cm. Bedekking van de kruidlaag en totale bedekking spelen een geringe rol maar de bedekking van de moslaag is negatief gecorreleerd met de dichtheden van zuidelijk spitskopje.

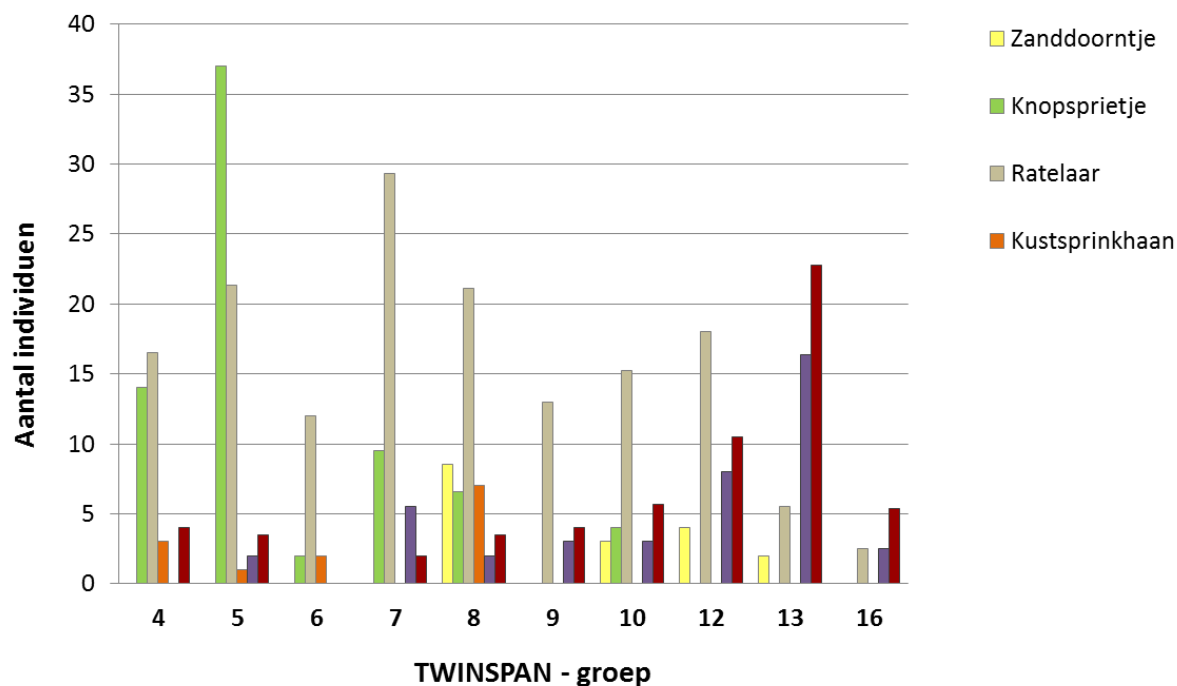
In figuur 8.4 worden de sprinkhanengegevens geconfronteerd met de TWINSpan-indeling van de vegetatie. Hier zien we voor een aantal groepen een duidelijke relatie. Het optimum voor knosprietje bevindt zich duidelijk in de TWINSpan groepen 4 en 5. De hoogste dichtheden van ratelaar vinden we in groepen 7 en 8 en groepen 12 en 13 zijn duidelijk optimaal voor krasser en zuidelijk spitskopje. Uit de weinige waarnemingen van kustsprinkhaan lijkt de soort nauw aan te sluiten bij de gemeenschap van knosprietje en ratelaar. In groepen 8, 9 en 10 is de relatie minder duidelijk.



Figuur 8.2. Biplot van de CCA op de sprinkhanentellingen met vegetatiestructuur als milieuvariabelen.



Figuur 8.3. Aantallen sprinkhanen in functie van vegetatiestructuurkenmerken.



Figuur 8.4. Aantallen sprinkhanen in functie van de TWINSpan vegetatiesgroepen (zie 5.3.2).

8.3. Conclusie

De sprinkhanengemeenschappen in duingraslanden vertonen duidelijke gradiënten die samenhangen met de vegetatiestructuurkenmerken. Binnen de hier onderzochte proefvlakken was de vegetatie sterk gesloten en is de gemeenschap van open terreinen met blauwvleugelsprinkhaan en zanddoorntje niet goed vertegenwoordigd. We kunnen hier vooral de overgang zien van de sprinkhanengemeenschap met knopsprietje en ratelaar naar de gemeenschap met krasser en zuidelijk spitskopje. De drempelwaarden voor die overgang situeert zich bij een kruidenbedekking van ca. 80% en een hoogte van de kruidlaag van ca. 25 cm. Hoewel deze drempel slechts op twee soorten is gebaseerd, toont ze toch duidelijk het belang aan van vegetatiestructuur voor de invertebratengemeenschappen. De ontwikkeling van een habitatype inschatten louter op basis van flora heeft dus zeker zijn beperkingen.

9. Poelen en kranswieren

9.1. Methodiek

Bij elk bezoek werden alle aanwezige kranswieren met de hand of met een telescopische hark bemonsterd. Bij twijfel of het al dan niet meerdere taxa betrof, of bij gemengde vegetaties, werden meerdere monsters genomen.

Vegetatie-opnamen gebeurden in het voorjaar en de zomer (juni tot en met augustus). Elke opname beslaat steeds een volledige poel, inclusief recent drooggevalen oevers. Hogere, zelden overstromde, oeverdelen zijn niet meegenomen. Steeds werden ook een aantal algemene kenmerken genoteerd (tabel 9.1).

Tabel 9.1. Tijdens de vegetatieopnamen van poelen genoteerde variabelen.

Variabele	Opmerking
Totale bedekking (%)	-
Bedekking boomlaag (%)	-
Bedekking struiklaag (%)	-
Bedekking kruidlaag (%)	-
Bedekking moslaag (%)	-
Bedekking submerse vegetatie (%)	bedekking ondergedoken vegetatie
Bedekking drijfbladvegetatie (%)	bedekking van de soorten met drijfbladen, incl. kroos
Bedekking helofyten (%)	bedekking van boven het wateroppervlak uitstekende vegetatie
Bedekking kranswieren (%)	bedekking van alle kranswieren samen
Bedekking kroosvegetatie (%)	bedekking van de krooslaag
Bedekking draadwieren/flab (%)	bedekking van draadalgen (al dan niet drijvend)
Bedekking overhangende vegetatie (%)	maat voor beschaduwing door overhangende bomen en struiken
PVI (Plant Volume Infested) (%)	procentueel volume van de waterkolom dat door submerse vegetatie is opgevuld
Doorzicht (m)	1 = bodem zichtbaar; meting met Secchi-schijf
Diepte (m)	diepte van de waterkolom op moment van vegetatieopname
Dikte sliblaag (m)	dikte van de sliblaag op moment van vegetatieopname
Betredingsdruk	ordinaire maat voor betredingsdruk door grotere grazers (0-5)

De betredingsdruk is visueel ingeschat op basis van de aanwezigheid van uitwerpselen, tred- en vraatsporen (0: geen sporen van betreding zichtbaar; 1: nauwelijks enige betreding; 2: sporen van betreding maar weinig of geen schade aan de vegetatie of de zode; 3: duidelijke sporen van betreding maar beperkte schade aan de vegetatie of de zode, of sterke schade bij minder dan de helft van de oeveromtrek; 4: sterke betreding waardoor de zode bij ongeveer de helft van de oeveromtrek beschadigd is; 5: sterke betreding waardoor de zode bij meer dan de helft van de oeveromtrek beschadigd is).

De bedekking van de soorten is geschat volgens de Londo-schaal (Kershaw & Looney 1985): r: zeldzaam; o: occasioneel; f: frequent; a: abundant; cd: codominant; d: dominant.

Alle kranswieren zijn in het labo manueel getrieerd en met behulp van een binoculaire microscoop gedetermineerd. Het materiaal is in alcohol bewaard (collectie INBO). Ook andere moeilijk in het veld te onderscheiden waterplanten (waterranonkels, fijnbladige fonteinkruiden, ...) zijn meegenomen voor verdere determinatie. Van sommige exemplaren is gedroogd herbariummateriaal bewaard. Voor de determinaties is beroep gedaan op Lambinon et al. (1998); van der Meijden et al. (1996); Rich et al. (1998); Krause (1997), Bruinsma et al. (1998) en van Raam (1998). Van elke poel zijn ook foto's genomen.

Veld- en laboratoriumbenodigdheden: lieslaarzen, notaboek, kaarten met poelenlocaties, loep (10x en 20x), plooiometer (2 m), Secchi-schijf (10 cm diameter), flora, diepvrieszakjes (1 l),

fototoestel. In het laboratorium werd gebruik gemaakt van: binoculaire microscoop (onder- en bovenbelichting, 8-120x), HCl (0,1 N), pincetten en steeknaalden, fotobak, krantenpapier, plantenpers.

Opmerking: de vegetatieopnamen staan onder moratorium voor derden tot nadere verwerking en publicatie door INBO. De verspreidingsgegevens van kranswieren zijn, in navolging van het bestek, vrij te gebruiken door de opdrachtgever.

9.2. Spreiding van de opnamen in tijd en ruimte

In de loop van PINK II werden kranswieren geïnventariseerd en vegetatieopnames uitgevoerd in 110 duinwateren. Het betrof vooral poelen die nog niet tijdens PINK I aan bod kwamen. Net als bij PINK I werden tijdelijk geïnundeerde depressies enkel opgenomen indien hierin kranswieren of andere hydrofyten aanwezig waren. Enkele van de bezochte sites worden niet door ANB beheerd maar vervolledigen het plaatje.

In beide inventarisatieronden samen werden 413 opnames gemaakt; 303 opnamen in 229 poelen tijdens PINK I (2007-2009) en 110 in evenveel poelen tijdens PINK II (2012-2014; Tabel 9.2). Tijdens de eerste inventarisatieronde werden 77 opnames uitgevoerd buiten het duingebied s.s. (belendende polders en overgangszone duin-polder).

Tijdens PINK I werden opnamen uitgevoerd langsheen de volledige kustlijn (Figuur 9.1), met als zwaartepunten De Westhoek (49), Ter Yde/Hannecart (34), Heist (27) en het Zwin (43). Ook in PINK II werd langsheen de volledige kustlijn gewerkt, aanvullend op de inventarisatieronde van PINK I. Daarbij zijn sommige gebieden niet meer bezocht (bv. De Westhoek). De bezochte locaties waren meestal poelen die na PINK I nieuw werden gegraven of inmiddels herstellingrepen hadden ondergaan. Twee poelen werden bezocht in het kader van de monitoring van de natuurinrichting in de Noordduinen. Gezien een groot deel van de herinrichting van de Zwinduinen dateert uit de periode na PINK I, werd in PINK II extra aandacht besteed aan de gebieden in en rond het Zwin, waarbij 70 locaties werden opgenomen.

Tabel 9.2. Indicatieve tijdsbesteding voor waarnemingen aan duinpoelvegetaties in PINK I en II.

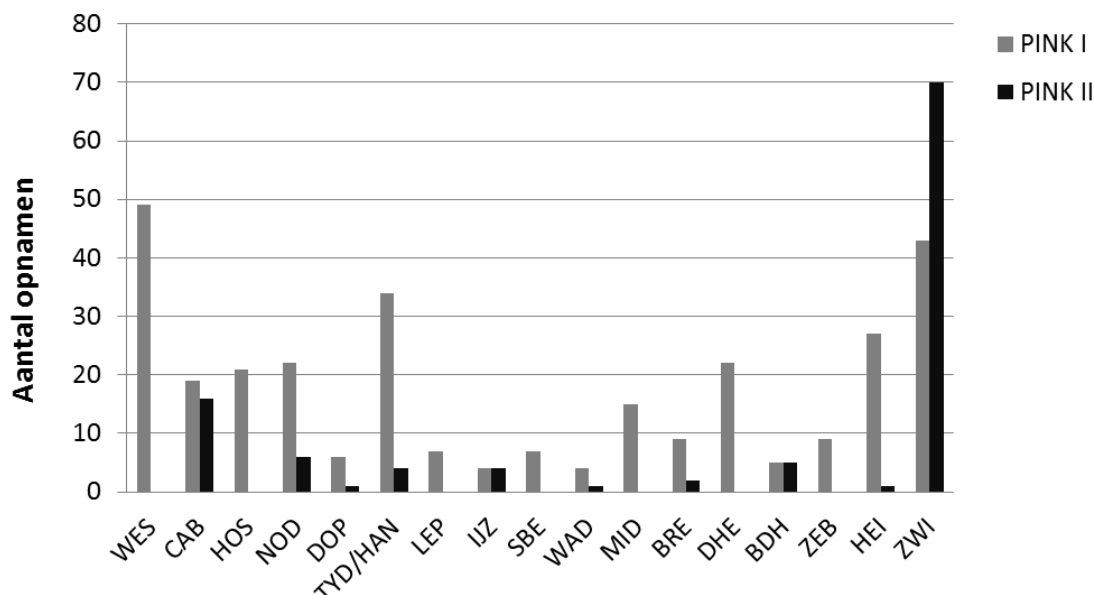
	PINK I				PINK II		
	2007	2008	2009	Totaal	2012	2014	Totaal
Aantal velddagen	13	14	22	49	5	9	14
Werkdagen laboratorium	4	4	7	15	1	2	3
Aantal poelen	57	62	110	229	34	76	110
Aantal poelen met herhaalde opname	-	-	-	23	-	-	22
Aantal opnamen per velddag	4,4	4,4	5,0		6,8	8,4	

9.3 Resultaten

9.3.1 Kranswieren

Poelen, natte pannen, vijvers en periodieke plassen in de kustduinen zijn vaak ideale biotopen voor kranswieren. Veel kranswieren zijn uitgesproken pioniers van minder voedselrijke wateren met een goed lichtklimaat en een minerale bodem; in gunstige omstandigheden kunnen echter ook persistente begroeiingen gevormd worden. Ze bedekken vaak grote delen van de bodem en leggen de beschikbare nutriënten vast. De kieming van kranswieren vangt al aan bij lage temperaturen en sommige soorten zijn overblijvend. Hierdoor kunnen al bij de start van het groeiseizoen uitgebreide

kranswervevegetaties aanwezig zijn, wat een concurrentievoordeel ten opzichte van andere waterplanten oplevert. Gunstige waterkwaliteit, snelle kolonisatie van vrijgekomen ruimte (peilfluctuatie, zandverstuiving) en een vlotte verbreiding door middel van kleine, droogteresistente sporen verklaren het succes van kranswieren in de duinen. In onze hoofdzakelijk gestabiliseerde duinen vervangt het veelvuldig (ver)graven van poelen het ontstaan van geschikte habitat door natuurlijke processen. Vooral door het uitgesproken alkalische karakter van de Vlaamse duinwateren is enkel het geslacht *Chara* vertegenwoordigd.



Figuur 9.1: Aantal opnamen per gebied en inventarisatieronde.

Op 43 % van de 110 in PINK II onderzochte locaties zijn kranswieren gevonden (tabel 9.3). Dit is ongeveer twee maal zoveel als bij een inventarisatieronde in 1998-2002, maar in dezelfde grootteorde als bij de inventarisatieronde 2007-2009 (respectievelijk 27 % van de 81 en 49 % van de 226 onderzochte poelen). Bij de recente inventarisatie is in 15 % van de onderzochte wateren slechts een beperkte aanwezigheid (enkele planten) van kranswieren vastgesteld. Bij 17 % van de poelen vormden kranswieren een aanzienlijk aandeel (>10 %) van de vegetatie.

In vergelijking met historische gegevens werden 5 soorten niet meer teruggevonden tijdens PINK I en II: fijnstekelig kransblad (*Chara aculeolata*), ruw kransblad (*Chara aspera*), kust kransblad (*Chara baltica*) en doorschijnend glanswier (*Nitella translucens*). De verdwenen soorten komen ondermeer voor in brakke of meer circumneutrale wateren (*Nitella translucens*). Dit wijst mogelijk op een minder grote diversiteit aan watertypen dan vroeger of, in het geval van brakke wateren, op een degradatie. Al deze soorten werden in het verleden ook slechts sporadisch ingezameld. Teer kransblad (*Chara virgata*) lijkt recent het duinengebied te hebben gekoloniseerd.

9.3.2. Bespreking per soort

In deze bespreking wordt een overzicht gegeven van de verspreiding van alle soorten in het studiegebied met verwijzing naar de situatie in Vlaanderen (Denys et al. 2003). In de mate van het mogelijke wordt een vergelijking gemaakt met een voorafgaande inventarisatie van de duinregio (Denys & Packet 2004). Dit laatste wordt echter bemoeilijkt door een aanzienlijk verschil in aantal en spreiding van onderzochte locaties. In PINK II lag de focus op nog niet eerder bezochte poelen en de oostkust, waardoor sommige gebieden onderbelicht bleven.

Tabel 9.3. De bedekking van kranswieren langs de kust op basis van PINK I en II.

Bedekking (%)	Aantal locaties 1998-2002	%	Aantal locaties 2007-2009 (PINK I)	%	Aantal locaties 2012-2014 (PINK II)	%
afwezig	59	73	116	51	63	57
<1	22*	27	37	16	17	15
1-10	-	-	15	7	12	11
10-25	-	-	15	7	9	8
25-50	-	-	20	9	5	5
50-75	-	-	16	7	2	2
75-100	-	-	7	3	2	2
totaal	81	100	226	100	110	100

Tabel 9.4. Het aantal locaties per taxon in elke inventarisatieronde.

Taxon	Aantal locaties 1998-2002	%	Aantal locaties 2007-2009 (PINK I)	%	Aantal locaties 2012-2014 (PINK II)	%
<i>Chara contraria</i> var. <i>contraria</i>	12	15	7	3	1	<1
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i>	-	-	16	7	-	-
<i>Chara contraria</i> -groep	12	15	20	9	1	<1
<i>Chara globularis</i>	5	6	38	17	9	8
<i>Chara hispida</i>	8	10	30	13	4	4
<i>Chara</i> sp.	-	-	1	<1	-	-
<i>Chara virgata</i>	1	1	8	4	27	25
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	1	1	17	8	3	3
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	5	6	69	31	21	19
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>papillata</i>	1	1	17	8	13	12
<i>Chara vulgaris</i> -groep	7	9	86	38	31	28

In PINK II zijn 7 taxa, 5 soorten en 2 variëteiten, gevonden. Het betreft alle taxa die tijdens PINK I werden aangetroffen (Tabel 9.4). We merken op dat *Chara contraria* var. *hispidula* zowel in de inventarisatieronde 1998-2002 als in PINK II niet werd gezien. In verhouding werden *Chara virgata*, *C. vulgaris* var. *longibracteata* en *C. vulgaris* var. *papillata* meer aangetroffen tijdens PINK II, in tegenstelling met de vorige inventarisatieronde waar *C. globularis*, *C. hispida* en *C. contraria*

var. *hispidula* meer werden aangetroffen. Eerstgenoemde soorten zijn minder veeleisende pioniers die wellicht profiteren van de sterke toename van het aantal poelen en herstelde wateren in de laatste jaren. Het is niet uitgesloten dat deze soorten ook in oudere poelen meer frequent zijn geworden.

Brokkelig kransblad *Chara contraria* var. *contraria*

Voorlopige RL: niet bedreigd

Brokkelig kransblad komt verspreid voor in Vlaanderen, waarbij het gebonden is aan sterk gebufferde en heldere wateren met een doorgaans minerale bodem. Het betreft zowel moerassen als ondiepe en diepe wateren. Vaak worden uitgebreide begroeiingen gevormd. De soort treedt vaak op als pionier, maar ook in duurzame vegetaties. Brokkelig kransblad kiemt vaak al in het najaar, zodat in de vroege lente al een aanzienlijke bedekking bereikt wordt. In de nazomer sterft een groot deel van de planten af nadat er massaal sporen zijn gevormd. Blijkens de PINK-waarnemingen komt de soort vooral voor aan de Westkust, meer bepaald in de Westhoek (3) en Noordduinen (2) en in mindere mate in de Houtsaegerduinen (1) en het Garzebekeveld (1). De soort werd tijdens PINK II slechts een maal gevonden aan de Oostkust, namelijk in de Zwinduinen (1).

Brokkelig kransblad *Chara contraria* var. *hispidula*

Voorlopige RL: zeer zeldzaam

Deze variëteit van *Chara contraria* is in Vlaanderen duidelijk zeldzamer dan de hoofdvorm. De ecologie is lijkt nochtans overeenkomstig te zijn. In Nederland wordt *C. contraria* var. *hispidula* meer gevonden aan de kust. In Vlaanderen zijn slechts twee vindplaatsen bekend uit het binnenland. Het is niet uitgesloten dat ook bij deze soort de vorming van de kenmerkende langere stekels te maken heeft met een hogere ionenrijkdom. De variëteit komt alleen voor aan de Westkust en meer bepaald in de duinen. De poelen en pannen van het natuurreservaat de Westhoek zijn belangrijke groeiplaatsen (11). Verder komt de vorm ook in de Noordduinen (3), de Houtsaegerduinen (1) en de Oosthoekduinen (1) voor. Ze werd tijdens de laatste inventarisatieronde niet waargenomen.

Breekbaar kransblad *Chara globularis*

Voorlopige RL: niet bedreigd

Breekbaar kransblad is samen met gewoon kransblad, *C. vulgaris*, de meest algemene soort in Vlaanderen en is in heel Europa het meest voorkomende kranswier. De soort treedt op als pionier en kan ook langdurig aanwezig blijven. Ze komt in uiteenlopende watertypen voor, maar deze zijn steeds gebufferd, helder en vaak veeleer voedselrijk. De soort groeit op verschillende bodemtypes voor, inclusief gereduceerde slibbodems. Ze kan gedurende enige tijd na-ijlen in sterk gedegradeerde situaties. In vergelijking met de inventarisatieronde van 1998-2002 lijkt er een aanzienlijke vooruitgang langs de kust, zowel wat verspreiding als abundantie betreft. Dit lijkt vooral een gevolg van het grote aantal nieuwe of herstelde poelen aan de west- en Middenkust, niet enkel in de dungebieden maar ook op de overgang tussen duin en polder en in meer venige zones. Mogelijk is er ook sprake van een toename op oudere groeiplaatsen. De belangrijkste gebieden voor deze soort tijdens volgens PINK I zijn de Westhoek (14), Hannecart (4), Oosthoekduinen (4) en Houtsaegerduinen (4). Een aantal gebieden herbergen slechts enkele populaties: Zwinduinen (3), Zandpanne (2), Noordduinen (1), Ter Yde (1), Groenendijk (1), Schapenweide (1), Kleiputten van Heist (1) en Zwartenhoek (2). Tijdens PINK II werd de soort gevonden in Duinbossen De Haan (3), Binnenduinarand Oostduinkerke (1), Noordduinen (1), Hannecart (1) en Zwinduinen (3).

Stekelharig kransblad *Chara hispida*

Voorlopige RL: kwetsbaar

Stekelharig kransblad is in Vlaanderen een meer zeldzame verschijning en de enige Rode Lijstsoort in het duingebied. Ze is in sterke mate afhankelijk van sterk gebufferde, heldere en voedselarme wateren en stelt hogere eisen aan de waterkwaliteit. De soort overwintert en vermenigvuldigt zich voornamelijk vegetatief. Hierdoor kan ze vlot monospecifieke vegetaties vormen. Tijdens PINK I werd de soort hoofdzakelijk aan de Westkust waargenomen, met veruit de meeste groeiplaatsen in de Westhoek (24). Verder is de soort toen ook waargenomen in Houtsaegerduinen (3), Hannecart (2) en Oosthoekduinen (1). Tijdens PINK II werd de soort aan de Oostkust voor de eerste maal buiten de Fonteintjes waargenomen, nl. in Duinbossen De Haan (1) en werd de soort aan de Westkust ook buiten de gekende groeiplaatsen aangetroffen zoals in Cabourg (1) en Noordduinen (2).

Teer kransblad *Chara virgata*

Voorlopige RL: niet bedreigd

Teer kransblad kent in Vlaanderen hoofdzakelijk een oostelijke verspreiding en is in de Kempen vrij algemeen. De standplaatsen aan de kust vormen hierop een uitzondering. De soort groeit in matig gebufferde tot gebufferde, heldere wateren op zand. Langs onze kust is de verspreiding opvallend geconcentreerd aan beide uiteinden van en dit uitsluitend in de duinen, namelijk de Westhoek (1) en – vooral – de Zwinduinen (7). Het aantal locaties is er op vooruitgegaan door het herstel en de aanleg van nieuwe poelen in de Zwinduinen. Dit werd bevestigd tijdens PINK II, waarbij de soort op 24 locaties in de Zwinduinen is gevonden en dit hoofdzakelijk op de overgang tussen duinen en polders (Kleyne Zwinvlakte). Verder is de soort nog aangetroffen in de Duinbossen De Haan (1) en Noordduinen (1).

Gewoon kransblad *Chara vulgaris* var. *vulgaris*

Voorlopige RL: niet bedreigd

Gewoon kransblad is in Vlaanderen de meest algemene soort. De soortvariëteit komt in Vlaanderen verspreid voor, maar is minder algemeen dan de variëteit *C. vulgaris* var. *longibracteata*. Het is een uitgesproken pionier in allerlei gebufferde wateren en dit op verschillende bodemtypen. De vegetaties kunnen bestendig zijn in helder water, maar vaak verdwijnt ze snel na de initiële fase. De soort komt verspreid voor langs de hele kust en dit hoofdzakelijk in duingebieden of op opgespoten zandgronden, zoals in de Westhoek (8), Houtsaegerduinen (2), Garzebekeveld (1), Sashul (2), Oosthoekduinen (1), Groenendijk (1) en in de Noordduinen (1). Slechts eenmaal is de soort in een polderpoel aangetroffen: Zwartenhoek (1). Dit taxon werd tijdens de tweede inventarisatieronde slecht in geringe mate aangetroffen in de Zwinduinen (3).

Gewoon kransblad *Chara vulgaris* var. *longibracteata*

Voorlopige RL: niet bedreigd

Chara vulgaris var. *longibracteata* is in Vlaanderen duidelijk algemener dan *Chara vulgaris* var. *vulgaris*. De habitatkenmerken komen globaal gezien overeen. Deze variëteit komt wel vaker voor in ionenrijke omstandigheden, waardoor ze een meer westelijke verspreiding kent. Ook in de kustduinen is ze algemener dan de andere variëteiten en er het meest algemene kranswier. Ze blijft niet beperkt tot de duinen maar groeit ook in venige zones en op de overgang tussen duin en polder. In Hannecart (19) en de Westhoek (11) komt deze variëteit voor op een groot aantal locaties. Verder is ze in volgende gebieden aanwezig: D'Heye (5), Kleiputten van Heist (5), Groenendijk (5), Noordduinen (7), Sashul (3), Ter Yde (3), Houtsaegerduinen (2), Zwartenhoek (3), Zwinduinen (2), Oostvoorduinen (1), IJzermonding (1), Garzebekeveld (1) en de Zandpanne

(1). Vindplaatsen uit de tweede inventarisatieronde zijn de Zwinduinen (16), Noordduinen (1), Hannecart (1), Warandeduinen (1), Middelkerke Cosmos (1), Willemspark Heist (1).

Gewoon kransblad *Chara vulgaris* var. *papillata*

Voorlopige RL: zeldzaam

Deze variëteit van het gewoon kransblad wordt vaak geassocieerd met ionenrijke omstandigheden, inclusief zwak brakke milieus. Net als bij de voorgaande variëteit is de taxonomische waarde dubieus en gaat het mogelijk om een ecofenotype. Bij ons kent ze een uitgesproken westelijk verspreidingspatroon. Men vindt ze terug op zandige en kleiige bodems, zowel in duingebieden als in de polder. Deze variëteit is tijdens PINK I waargenomen in de Westhoek (10), Groenendijk (2), Houtsaegerduinen (1), Oosthoek (1), Sashul (1), Zwinduinen (1) en de Zandpanne (1) en in de tweede inventarisatieperiode verspreid langsheen de kust: Cabourg (1), Noordduinen (2), Binnenduintrand Oostduinkerke (1), Middelkerke Cosmos (2), Duinbossen De Haan (4) en Zwinduinen (3).

9.4 Introducties en invasieve exoten

Op een aantal plaatsen werden invasieve exoten aangetroffen, soms begeleid door inheemse soorten die van nature niet thuishoren in duinpoelen. In een aantal poelen is ook de 'inheemse' vegetatie waarschijnlijk het resultaat van introductie.

Net als in 2008 werd in de Noordduinen een groeiplaats gevonden van verspreidbladige waterpest (*Lagorosiphon major*). Deze keer was het geen recente introductie maar een gevestigde groeiplaats, waar ze toch al langer dan een jaar moet aanwezig zijn geweest. Deze groeiplaats (NOD_002) bevindt zich in vogelvlucht 600 meter van de locatie uit 2008 (NOD_003).

Hoewel D'Heye niet in het kader van PINK II werd geïnventariseerd is het gebied de afgelopen jaren meermaals bezocht in het kader van het RINSE-onderzoek rond watercrassula (*Crassula helmsii*). In 2008 werd de soort gevonden op 4 plaatsen (DHE_006, DHE_008, DHE_007, DHE_018). In 2014 werd ze op dezelfde locaties vastgesteld, behalve DHE_008. De soort heeft zich in het gebied uitgebreid en neemt momenteel heel wat geschikte groeiplaatsen in. Nu ook DHE_001, DHE_002, DHE_003, DHE_024 en het poelensnoer DHE_019- DHE_023. Ze is niet alleen in poelen en op poeloevers vastgesteld, maar ook in droogvallende depressies met kortbegraasde zilverschoonvegetaties.

Ondanks exotenbestrijding in DHE_006 in 2009 werden nog twee van de vier voorheen aanwezige soorten in 2014 vastgesteld: *Crassula helmsii* en *Hydrocotyle verticillata* (deze laatste was in PINK I verkeerdelijk gedetermineerd als *Hydrocotyle ranunculoides*). Watercrassula is ook gevonden in de Zwinduinen (ZWI_123) in 2012 en er, ondanks bestrijding, in 2014 nog steeds aanwezig.

Een aangelegde poel in het Willemspark te Heist werd beplant met inheemse, maar niet standplaats-eigen soorten, zoals zwanenbloem (*Butomus umbellatus*), hangende zegge (*Carex pendula*), lidsteng (*Hippuris vulgaris*), maar ook uitheemse planten, waaronder gele maskerbloem (*Mimulus guttatus*) en moerashyacint (*Pontederia cordata*). Lokale overheden besteden nog te weinig aandacht aan de samenstelling van plantgoed bij de inrichting van openbaar groen.

In Cabour (CAB_001) werden niet-inheemse waterlelies (*Nymphaea* sp.) aangetroffen en in BDH_004 een cultuurvorm van schaafstro (*Equisetum hyemale* subsp. *affine*).

In het oostelijk deel van Het Zwin - Kleyne vlakte werden op verschillende locaties populaties waargenomen van goudknopje (*Cotula coronopifolia*). De soort komt er voor in droogvallende depressies of op hoge oevers van poelen (ZWI_142 en ZWI_148/149), in de zone tussen het maximale winterwaterpeil en het late voorjaarwaterpeil. Ze maakt daardoor geen deel uit van de poelvegetatie en werd niet mee opgenomen in de vegetatieopnames.

Ook in PINK II werden een aantal inheemse soorten waargenomen die vermoedelijk geïntroduceerd zijn, bijvoorbeeld dotterbloem (*Caltha palustris*) in de Warandeduinen (WAD_005).

Bij bestrijding van exoten is stevast nazorg nodig gedurende verschillende jaren. Daarnaast is het heel belangrijk om rond deze problematiek een gericht communicatiebeleid te voeren. Dit lijkt voor D'Heye en Noordduinen zeker aan de orde.

9.5 Beheer

9.5.1 Herstel en beheer van poelen

Het is van belang om bij het beheer van poelen geen al te grote uniformiteit na te streven. Poelen die verlanden en bospoelen kunnen immers een heel specifieke soortensamenstelling hebben. Dit is zeker het geval voor periodiek droogvallende poelen en depressies. Het is best om in een groter gebied verschillende typen poelen te hebben en verlandende poelen slechts te ruimen indien er andere poelen aanwezig blijven in een vergelijkbaar successiestadium. Het ruimen van alle poelen in een gebied op een zelfde moment is niet aan te raden.

9.5.2 Poelen en begrazing

In grotere begrazingsblokken worden vaak poelen gegraven. De perceptie is doorgaans dat sterke begrazingsdruk leidt tot structuurarme poelen, met geen of nauwelijks helofyten. Helofyten vormen een belangrijk element voor onder meer libellen. Sterke betredingsdruk beschadigt de oevervegetatie, versterkt afspoeling en doet nutriënten toenemen door mest in of rond het water. Dit resulteert in troebel water. Het effect van dit alles lijkt wel te variëren naargelang het type begrazer. Runderen lijken de grootste druk te veroorzaken, zowel op de vegetatiestructuur als de waterkwaliteit. In zomermaanden lijken runderen vaker het water op te zoeken om daar voor langere tijd te vertoeven. Terwijl paarden en pony's een duidelijke invloed lijken te hebben op de vegetatiestructuur, lijkt dit bij ezels minder het geval te zijn.

Indien een begrazingsblok een groot aantal poelen bevat, lijkt de druk meer gespreid te worden. Dit gaat vooral op voor wat betreft de waterkwaliteit, waarbij het opvalt dat sommige plaatsen meer worden bezocht dan andere en de druk wordt geconcentreerd op een klein aantal poelen. De impact op vegetatiestructuur blijft echter op alle poelen merkbaar, ongeacht het aantal en de spreiding. Hierdoor is het wenselijk om 1 of meerdere poelen uit te rasteren.

Of deze veronderstellingen correct zijn blijft onderwerp van verder onderzoek. Een eerste analyse van data die grotendeels tijdens PINK I werden verzameld gaf een reeks interessante resultaten (Denys et al. 2011, 2012). Deze data lieten toe om het effect van begrazing op vegetatiesamenstelling en -structuur te verduidelijken en dit ook in relatie met de ouderdom van de poel(vegetatie). Deze ouderdom hangt niet enkel af van wanneer de poel is ontstaan, maar ook van uitgevoerde herinrichtingswerken. Uit een eerste analyse blijkt het volgende.

- Begrazing en waterkwaliteit

Er is geen duidelijke relatie tussen begrazingsdruk en nutriëntenconcentraties of andere eutrofiëringsserelateerde variabelen. Deze laatste staan eerder in verband met bodemtype en leeftijd.

- Begrazing en vegetatiesamenstelling en -structuur

Het effect van begrazing op de poelvegetatie lijkt sterk te gelijken op het effect van begrazing op terrestrische vegetatie, vooral in het tegenwerken van successie. Het negatief effect op, onder andere, hogere helofyten is gunstig voor de submerse vegetatie. Zo is er een positieve relatie tussen pioniersoorten, éénjarige soorten en ondergedoken waterplanten en begrazingsdruk en tussen successie-indicerende soorten, emergente soorten en hoge helofyten en de ouderdom van

poelen. De submerse vegetatie neemt bij begraasde poelen van 6 en 10 jaar oud een hogere bedekking in dan in jongere of oudere poelen. Voor kranswieren is de periode ruimer: 3-10 jaar. Oudere poelen (>10 jaar) vertonen altijd minder submerse vegetatie of kranswieren.

- Begrazing en plantendiversiteit

Begrazing heeft in de eerste 10 jaar na ontstaan of herinrichting van een poel een positief effect door het bestendigen van een geëvolueerde pioniersfase. De hoogste soortenrijkdom aan planten komt voor in poelen tussen 3 en 5 jaar oud, ongeacht of deze onder invloed zijn van begrazing of niet. Bij begrazing wordt deze diversiteit langer behouden dan in niet-begraasde poelen. Begraasde poelen beginnen na 10 jaar sterker op elkaar te gelijken, terwijl er bij oudere niet-begraasde poelen meer verscheidenheid over blijft. Rode Lijstsoorten komen langer voor in poelen die begraasd worden dan in poelen die niet begraasd worden. In poelen ouder dan 10 jaar worden minder Rode Lijstsoorten (planten) gevonden.

9.5.3 Beschutte poelen

Beschutte poelen zijn tijdens perioden met veel wind bijzonder aantrekkelijk voor waterjuffers, een gegeven met enige relevantie voor de kust. Bij het vrijmaken of de aanleg van nieuwe poelen kan best rekening gehouden worden met de aanwezigheid van beschuttend struweel aan de westzijde van de poel.

9.6. Vegetatiemonitoring poelen Noordduinen

9.6.1. Poel Camping (NOD_001)

Deze poel werd gegraven in het voorjaar van 2006 tijdens het natuurinrichtingsproject Noordduinen. De poel ligt sinds mei 2007 in een begrazingsblok met ezels.

De vegetatie van poel NOD_001 is vier keer opgenomen (Figuur 4.1), in 2007 door Mieke Deconinck (Arcadis) en in 2008, 2010 en 2014 door INBO (Jo Packet). Het verschillen van waarnemers kan een belangrijk effect hebben op de opname. Dit is zeker zo bij poelen die niet duidelijk zijn afgelijnd. In de opname uit 2007 komen opvallend meer soorten van droge milieus voor, wat er mogelijk op wijst dat de begrenzing van de oever hier ruimer was. Verder werden in 2007 ook geen kranswieren opgenomen, wat vergelijking bemoeilijkt. We concentreren ons daarom op de INBO-opnames (Tabel 9.5).

Het is duidelijk dat de poel een zeer snelle evolutie onderging tijdens de eerste jaren. In 2007 werden - op een sporadische waterranonkel na - geen waterplanten (althans vaatplanten) aangetroffen, terwijl de bedekking van de submerse vegetatie in 2008 en ook in 2010 al circa 70 % bedroeg. De submerse vegetatiebedekking was in 2014 beduidend lager: 10%. De bedekking van helofyten steeg van 1 % in 2008 naar 25 % in 2010, om terug te vallen op 15 % in 2014. Het aandeel kranswieren varieerde over de drie jaren heen van 10 % tot 60 %, om in 2014 terug te vallen op 15 %. Het aandeel mossen is in 2014 tot 20 % gestegen en dit vooral in de oeverzone.

De enkele (niet op naam gebrachte) waterranonkel uit 2007 is in 2008 reeds abundant (fijne waterranonkel, *Ranunculus aquatilis*) of occasioneel (kleine waterranonkel, *Ranunculus trichophyllus*). Daarenboven werd in 2008 en 2010 ook zannichellia (*Zannichellia palustris* var. *palustris*) gevonden. In 2010 is er, behalve kranswieren en draadalgen, nog kleine waterranonkel aanwezig. De soortensamenstelling van de kranswierengemeenschap in 2014 is ten opzichte van 2010 gewijzigd. Naast *Chara hispida* (a) en *Chara globularis* (f) werd van *Chara vulgaris* een andere 'variëteit' vastgesteld. Opvallend is de afwezigheid van *Chara contraria* var. *hispidula* in 2014, terwijl de soort in 2010 nog dominant was.



Figuur 9.2. NOD_001 in 2007, 2008, 2010 en 2014 (van boven naar onder).

Tabel 9.5. Vegetatieopnamen van poel NOD_001 in 2008, 2010 en 2014

NOD_001		27/05/2008	2/07/2010	19/06/2014	
bedekking totaal (%)		65	75	25	
bedekking boomlaag (%)		0	0	0	
bedekking struiklaag (%)		0	0	0	
bedekking kruidlaag (%)		65	75	20	
bedekking moslaag (%)		3	0	20	
bedekking algenlaag (%)		50	1	5	
submers_cv		65	70	15	
emers_cov		1	25	15	
cov_over		0	0	0	
drijfbl_cv		1	1	0	
kransw_cv		10	60	15	
PVI		0	50	5	
betreding		5	2	4	
kroos		0	0	0	
doorzicht		1	1	1	
sliblaag		0	0	0,15	
diepte		1,5	1,5	1,5	
aantal soorten		17	16	15	
<i>Agrostis stolonifera</i>	kl	f	f	f	fioringras
<i>Alisma lanceolatum</i>	kl		o		slanke waterweegbree
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	kl	r		f	grote waterweegbree
<i>Alnus glutinosa</i>	kl			o	zwarte els
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i>	kl	f	d		
<i>Chara globularis</i>	kl	o	f		breekbaar kransblad
<i>Chara major</i>	kl		o	a	stekelharig kransblad
<i>Chara virgata</i>	kl			f	teer kransblad
<i>Chara vulgaris</i> var.		f	f		
<i>longibracteata</i>	kl				gewoon kransblad
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>papillata</i>	kl			o	gewoon kransblad
draadwier	kl	d			draadwier
<i>Eleocharis palustris</i>	kl	f	a	a	waterbies
<i>Epilobium parviflorum</i>	kl		r		viltige basterdwederik
<i>Equisetum palustre</i>	kl		r		lidrus
<i>Juncus articulatus</i>	kl			r	zomprus
<i>Lemna minor</i>	kl	r			klein kroos
<i>Lycopus europaeus</i>	kl		r	r	wolfspoot
mossen	ml	f		a	mossen
<i>Populus</i> sp.	kl	r			populier (G)
<i>Ranunculus aquatilis</i>	kl	a			zilte watterranonkel
<i>Ranunculus repens</i>	kl		r		kruipende boterbloem
<i>Ranunculus sceleratus</i>	kl	r			blaartrekkende boterbloem
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	kl	o	a	f	kleine watterranonkel
<i>Rumex crispus</i>	kl		r		krulzuring
<i>Rumex</i> spec.	kl			f	
<i>Salix alba</i> -groep	kl	o			schietwilg
<i>Salix cinerea</i> -groep	kl	o			grauwe wilg
<i>Sparganium erectum</i>	kl		o	f	grote egelskop s.l.
<i>Typha angustifolia</i>	kl			o	kleine lisdodde
<i>Typha latifolia</i>	kl	f	f	o	grote lisdodde
<i>Zannichellia palustris</i>	kl	o	f		zannichellia s.l.



Figuur 9.3. Toestand van NOD_002 in 2007, 2008, 2010 en 2014 (van boven naar onder).

Tabel 9.6. Vegetatieopnamen van poel NOD_002 in 2008, 2010 en 2014

NOD_002		28/05/2008	2/07/2010	19/06/2014	
bedekking totaal (%)		40	30	98	
bedekking boomlaag (%)		0	0	0	
bedekking struiklaag (%)		0	0	1	
bedekking kruidlaag (%)		0	30	95	
bedekking moslaag (%)		0	0	3	
bedekking algenlaag (%)		40	1	0	
submers_cv		40	25	90	
emers_cov		0	5	10	
cov_over		0	0	0	
drijfbl_cv		0	1	0	
kransw_cv		0	20	80	
PVI		50	10	85	
betreding		5	0	0	
kroos		0	1	0	
doorzicht		1	1	1	
sliblaag		0	0	0	
diepte		1	1	1	
aantal soorten		1	16	16	
<i>Agrostis stolonifera</i>	kl		o	o	fioringras
<i>Carex hirta</i>	kl			o	ruige zegge
<i>Chara contraria</i>	kl		a		brokkelig kransblad
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i>	kl		o		
<i>Chara major</i>	kl		f	o	stekelharig kransblad
<i>Chara virgata</i>	kl			d	teer kransblad
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>papillata</i>	kl			f	gewoon kransblad
<i>Cirsium arvense</i>	kl		r		akkerdistel
draadwier	kl	d	o		draadwier
<i>Eleocharis palustris</i>	kl		f	f	waterbies
<i>Juncus articulatus</i>	kl		o	o	zomprus
<i>Lagarosiphon major</i>				a	verspreidbladige waterpest
<i>Lemna minor</i>	kl		o		klein kroos
<i>Lycopus europaeus</i>	kl			r	wolfspoot
mossen	ml			f	mossen
<i>Phragmites australis</i>	kl			a	riet
<i>Plantago major</i>	kl		o		grote weegbree
<i>Potentilla reptans</i>	kl		r		vijfvingerkruid
<i>Ranunculus aquatilis</i>	kl		o	f	fijne waterranonkel
<i>Ranunculus sceleratus</i>	kl		o		blaartrekkende boterbloem
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	kl		f		kleine waterranonkel
<i>Rumex crispus</i>	kl		r		krulzuring
<i>Salix alba</i> -groep	kl		f	f	schietwilg-groep
<i>Salix cinerea</i> -groep	kl			r	grauwe wilg-groep
<i>Salix repens</i>	kl			o	kruiwilg
<i>Scutellaria galericulata</i>	kl			r	blauw glidkruid

Bij de helofyten is grote egelskop (*Sparganium erectum*) geëvolueerd tot de opvallendste aanwezige, naast enkele plekken met lisdodde (*Typha* sp.). In de oeverzone zijn er brede vlekken gewone waterbies gevormd (*Eleocharis palustris*). Op de aanvankelijk kale oever is goed te zien dat deze begroeid is geraakt met vooral mossen en grassen (Figuur 9.2).

Hoewel het aantal soorten ongeveer gelijk bleef, is in 2014 de bedekking van de submerse vegetatie, ook kranswieren en van helofyten duidelijk terug gevallen, terwijl de mosbedekking toenam. Behalve draadwierontwikkeling zijn er geen duidelijke indicaties van eutrofiëring. De waterkolom was ook in 2014 helder (bodemzicht). Er was wel al een sliblaag van ongeveer 15 cm dik. De begrazing is duidelijk te merken aan de kort afgebeten gewone waterbies en de schaarse hogere helofyten. Het is niet gekend of de het aantal VE/ha binnen het gebied is verhoogd.

9.6.2 Poel Fluithoek (NOD_002)

Deze poel (Figuur 4.2) werd gegraven in het voorjaar van 2006 in hetzelfde natuurinrichtingsproject. De poel ligt in een begrazingsblok maar bij het bezoek in 2014 werden geen grazers gezien en leek het perceel gemaaid (mogelijk met nabegrazing).

In 2008 werd slechts één 'soort' genoteerd: draadwier (Tabel 9.6). Overbemesting en -betreding door ganzen waren toen intens (mond. med. Carole Ampe). Tussen 2008 en 2010 valt een sterke toename van het aantal soorten op van 1 naar 16. Voor de totale bedekking was dit niet het geval. De PVI daalde van 50 naar 10 %. De waterplantenvegetatie bestaat ondertussen uit verschillende soorten kranswieren, klein kroos, fijne en kleine waterranonkel. Draadwier was in 2008 dominant en valt terug tot occasioneel in 2010. Er is in 2010 geen dominante soort meer. Alle soorten vertoonden een lage abundantie. In 2014 zien we terug een ander beeld. De totale bedekking en de PVI stegen sterk. De submerse vegetatie neemt zowel wat oppervlakte als volume betreft alle beschikbare plaats in. Kranswieren domineren deze vegetatie (3 soorten), met riet en verspreidbladige waterpest als abundante soorten. Deze laatste is een invasieve exoot die reeds in 2008 in het gebied werd gesignaleerd. Draadalgien werden niet meer gevonden. Op de foto's is duidelijk het effect te zien van een afgenomen begrazingsdruk. De oever wordt nu gedomineerd door opschietende wilgen, terwijl riet in het water is uitgebreid (Figuur 9.3).

9.7 Gebiedsbespreking

9.7.1 Garzebekeveld

In 2014 werd in het Garzebekeveld enkel de zone met CAB_004 en CAB_032/39 bezocht (Kromfortweide). Het betreft een voormalig weiland dat is omgezet naar een hooiland met greppels en poelen. De poelen en greppels in dit perceel liggen grotendeels in het kustpolderdistrict, of op de grens met het kustduinendistrict. De vegetatiesamenstelling is dan ook eerder vergelijkbaar met deze van poldergrachten en -plassen. De emerse vegetatie is sterk ontwikkeld (40-95 %). De helofytenvegetatie bestaat uit grote lisdodde (*Typha latifolia*), riet (*Phragmites australis*), pitrus (*Juncus effusus*) en grote egelskop (*Sparganium erectum*). De centrale poel in het gebied (CAB_004) wordt in het water gedomineerd door aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*). Andere submerse soorten in deze poel zijn waterranonkel, schedefonteinkruis (*Potamogeton pectinatus*), zannichellia (*Zannichellia palustris* var. *palustris*), sterrekroos, klein kroos (*Lemna minor*) en puntkroos (*Lemna trisulca*). In de waterhoudende sloten werd eenzelfde soortensamenstelling vastgesteld, zij het met lagere bedekking en zonder aarvederkruid. Draadwieren werden bijna overal in geringe bedekking vastgesteld. Een aantal greppels (CAB_34/35, CAB_037 en CAB_039) is niet het hele jaar door waterhoudend. Deze worden gedomineerd door grassen en russen.

Tabel 9.7. Vegetatieopnamen van poel CAB_004 in 2008 en 2014

CAB_004		20/05/2008	19/06/2014	
bedekking totaal (%)		75	90	
bedekking boomlaag (%)		0	0	
bedekking struiklaag (%)		0	0	
bedekking kruidlaag (%)		35	90	
bedekking moslaag (%)		0	0	
bedekking algenlaag (%)		70	0	
submers_cv		30	70	
emers_cov		10	45	
cov_over		0	0	
drijfbl_cv		1	0	
kransw_cv		0	0	
PVI		60	90	
betreding		0	0	
kroos		0	1	
doorzicht		0,6	1,2	
sliblaag		0,1	0,1	
diepte		1	1,2	
aantal soorten		10	11	
<i>Callitriche</i> sp. (breed)	kl	f	F	sterrekroos
draadwier	kl	d	F	draadwier
<i>Juncus effusus</i>	kl	r		pitrus
<i>Juncus inflexus</i>	kl	o		zeegroene rus
<i>Lemna minor</i>	kl		F	klein kroos
<i>Myriophyllum spicatum</i>	kl		Cd	aarvederkruid
<i>Phragmites australis</i>	kl	f	cd	riet
<i>Polygonum amphibium</i>	kl	o		veenwortel
<i>Potamogeton pectinatus</i>	kl		f	schedefonteinkruid
<i>Potamogeton trichoides</i>	kl	a		haarfonteinkruid
<i>Ranunculus (Batrachium)</i> sp.	kl		r	waterranonkel
<i>Nasturtium microphylla</i>	kl	o	o	slanke waterkers
<i>Sparganium erectum</i>	kl		a	grote egelskop
<i>Typha latifolia</i>	kl	f	a	grote lisdodde
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	kl	f	r	zannichellia

De centrale poel (CAB_004) werd, voor de inrichtingswerken (2008), opgenomen tijdens PINK I, wat een vergelijking met de huidige situatie toelaat (Tabel 9.7). De herinrichting en het latere beheer hebben geleid tot een hogere bedekking van submerse en emerse vegetatie. De algenlaag die in 2008 nog dominant aanwezig was, is in 2014 nagenoeg verdwenen.

9.7.2 Zwinduinen

In PINK II werden vooral poelen bezocht in de Kleyne Vlakte. Dit is een overgangsgebied tussen de duinengordel en de polders. De meeste van de poelen werden uitgegraven in klei maar vaak hebben ze zandige oevers.

De tientallen poelen in de Kleyne Vlakte verschillen onderling vaak sterk van kwaliteit en soortensamenstelling. In het gebied is een grote diversiteit aan types aanwezig: zowel sterk geëutrofiëerde poelen (algenbloei), als zeer heldere, permanent waterhoudende en droogvallende, zoete tot heel zwak brakke. Dit leidt tot grote verschillen in vegetatiesamenstelling.

De submerse vegetatie van heldere poelen, met soorten als fijn hoornblad (*Ceratophyllum submersum*), schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), tener fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*), doorschijnend sterrekroos (*Callitriche truncata*) en zannichellia (*Zannichellia palustris*), doet denken aan de typische vegetatie van poldersloten en -plassen. In een aantal poelen zijn

kranswieren dominant. Vrijwel steeds gaat het om *Chara virgata*, die in de Zwinduinen opvallend meer voorkomt dan in andere duingebieden. In de oevervegetaties vinden we naast gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), ook vaak ruwe bies (*Scirpus tabernaemontani*), zeebies (*Scirpus maritimus*), riet en lisdodde.

In het uiterste oosten van de Kleyne Vlake zijn er enkele poelen met zilte invloed. Vooral op de droogvallende oevers vinden we zilte vegetaties terug, met soorten zoals zilte schijnspurrie, zilte greppelrus, zilte rus, zeekraal, melkkruid, goudknopje. Deze soorten zijn vaak frequent maar nooit dominant. In het water duiden zilte waterranonkel (*Ranunculus baudotii*) en darmwier (*Ulva* sp.) op hoge ionenconcentraties, exclusief zilte soorten ontbreken echter.

Het effect van grote grazers op de poelen is te zien aan de vegetatiestructuur. Verder onderzoek moet duidelijk maken of grote grazers ook een effect hebben op de waterkwaliteit en vegetatiesamenstelling.

10. Amfibieën

10.1. Methode

Alle poelen binnen het studiegebied die nog niet werden geïnventariseerd op amfibieën binnen PINK I, werden in het kader van dit project onderzocht. Ook de poelen in de Noordduinen werden opnieuw bezocht. De methodiek volgt de richtlijnen van het 'Poelenproject', gecoördineerd door HYL A, LIKONA en INBO, net zoals in PINK I. Elke poel werd driemaal bezocht. De eerste twee rondes werd gewerkt met fuiken, bij een derde bezoek met schepnet.

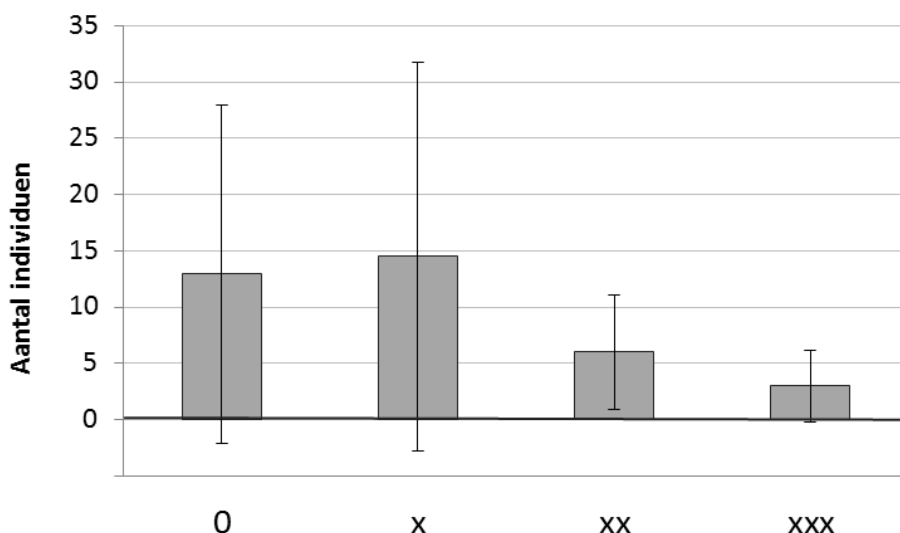
In 2014 werd uitgebreid gezocht naar rugstreeppadden aan de Westkust in het kader van een genetisch onderzoek ter voorbereiding van een eventuele herintroductie in het Zwingebied. De bevindingen van de veldcampagne worden hier kort besproken. Verder maken we ook dankbaar gebruik van de schat aan gegevens over boomkikker in het Zwingebied verzameld door Rudi Vantorre.

10.2. Resultaten

10.2.1. Algemeen

In totaal werden 75 poelen onderzocht. De meeste daarvan (48 stuks) zijn gelegen in de Zwinduinen. Verder werden ook in Cabour-Garzebekeveld, de Noordduinen en de bossen van De Haan poelen bezocht. Daarbij werden 7 soorten amfibieën waargenomen (tabel 10.1). Globaal is het verspreidingsbeeld uit PINK 1 daarbij niet gewijzigd.

In verschillende gebieden werden ook stelbaarzen gevangen in de fuiken. Het betreft vooral tiendoornige en in mindere mate driedoornige stekelbaars. In figuur 10.1 bekijken we de relatie tussen de aantallen stekelbaarzen en salamanders. We zien dat de aanwezigheid van stekelbaars op zich (in kleine aantallen) geen significante impact heeft op de aanwezigheid van salamanders. Bij hogere aantallen zien we wel duidelijk lagere aantallen. Als we in detail naar voortplantingssucces van kamsalamanders in de zwinduinen kijken, wordt dit beeld nog scherper. In de meeste poelen met veel stekelbaarzen, zijn helemaal geen kamsalamanders aangetroffen (12, 103, 104, 115, 122, 127, 130 en 135. In een andere poelen ging het over slechts 1 adult exemplaar (poel 46, 123, 133 en 146).



Figuur 10.1. Aantal salamanders in functie van de hoeveelheid stekelbaarzen (ruwe klassen).

Tabel 10.1. Waarnemingen van amfibieën (en stekelbaarzen).

	Kleine watersalamander		Alpenwatersalamander		Kamsalamander		Gewone pad		Bruine kikker		Bastaardkikker		Boomkikker		Driedoornige stekelbaars		Tiendoornige stekelbaars	
	Adult	Voorpl.	Adult	Voorpl.	Adult	Voorpl.	Adult	Voorpl.	Adult	Voorpl.	Adult	Voorpl.	Adult	Voorpl.				
CAB_014	9																	
CAB_015	18	x					x				8	x						
CAB_018	3	x									1							
CAB_019																		
CAB_020	3	x																
CAB_023	14	x						2										
CAB_029	6	x					x				3							
CAB_030	1	x					x				3	x						
CAB_031	6						x								xxxx			
CAB_040	2	x									2							
CAB_041	5							1			1							
CAB_043	6	x							x		7							
NOD_001	21	x					x		x						x			
NOD_002	23						2		x									
NOD_003	14	x					1	x	x									
NOD_007																		
NOD_008							x											
NOD_024	1						x		x						x			
NOD_025	68	x	4	x			x											
NOD_026	19	x					x		1									
BRE_009								7	x									
BRE_012							1											
BRE_012																		
BDH_005	11	x																
BDH_006																		
BDH_007																		
BDH_008							x											
ZWL_008	11	x	1	x	1	x	2	x	x				x					
ZWL_009	42	x	17	x	4	x	1	x	x				x					
ZWL_012	6								x						xxxx			
ZWL_013	5	x		x	6	x			x									
ZWL_038	1																	
ZWL_039	6	x					x		x									
ZWL_040	6	x					x		x									
ZWL_041	19	x	1	x		x		6	x									
ZWL_042	9				2		x		7	x								
ZWL_043	3	x			1	x	x		2	x								
ZWL_044	13	x	5	x	2	x	x		1	x								
ZWL_045	20	x					x		x									
ZWL_046	6				1		1	x							xxxxx			
ZWL_047	29	x	1	x	1	x		1										
ZWL_059	2								x									
ZWL_100	2	x	3		1				5	x					xxx			
ZWL_101	26	x	4		6	x	x		3	x			x					
ZWL_103	3		1						x						xxx			
ZWL_104	1	x					x		x						xxxx			
ZWL_106	7	x	2		x		1	x	x									
ZWL_107	7		12		3	x	1											
ZWL_112	4								x						xx	xxxx		
ZWL_115																xxx		
ZWL_122	10		2													xxx		
ZWL_123	14	x			1		x		x									
ZWL_124	13	x	19		2				x									
ZWL_126							x											
ZWL_127								2	x						xxxxx			
ZWL_130	1							4							xxxx			
ZWL_131	12	x						13										
ZWL_132								1							xxx			
ZWL_133	4				1	x		5	x						xxx			
ZWL_134																		
ZWL_135	5						x		x						xxxx	x		
ZWL_143		x			x			2										
ZWL_146	1						x		x						xxxx	x		
ZWL_151	1	x			1				x									
ZWL_155	8	x		x	1													
ZWL_156	2							3										
ZWL_156+157		x																
ZWL_157	6								1									
ZWL_158	1	x											x					
ZWL_159		x																
ZWL_160	1	x			1				x									
ZWL_161	2																	
ZWL_162	27	x	1	x	1			3					x					
ZWL_166	4																	
ZWL_039	4																	

20.3. Aandachtssoorten

10.3.1. Rugstreeppad

Tijdens de inventarisaties in het kader van het genetisch onderzoek werd rugstreeppad vastgesteld in 40 poelen. In de Noordduinen is de soort sterk uitgebreid door de aanleg van verschillende poelen en depressies. Tijdens PINK I werd er enkel in de poel achter de gemeenteschool (NOD_003) rugstreeppad gevonden. Recent is de soort ook op andere plekken in het centrale deel (NOD_007 en 8) en vooral in de Fluithoek rugstreeppad gevonden. De ondiepe, snel opwarmende plassen in de Fluithoek vormen voor de soort een optimaal voortplantingsgebied.

10.3.2. Kamsalamander

Tijdens PINK II werd vooral in de Zwinduinen een belangrijke uitbreiding van de kamsalamanderpopulatie vastgesteld. Tijdens de PINK I inventarisatie (2007-2010) werd enkel in het Tobruk en de Burggraavepoel (ZWI_007, 8 en 9) kamsalamander vastgesteld. Tijdens PINK II werd de soort in 21 poelen gevonden, zowel in de Kleyne vlakte als in de rest van de Zwinduinen (figuur 10.2). Net zoals in de westhoek word kamsalamander in een brede range van poelen waargenomen, gaande van de vrij grote Tobrukplassen tot de heel kleine poelen ZWI_041-44 in het noordelijk deel van de Zwinduinen. Zoals hoger aangehaald is de aanwezigheid van grote hoeveelheden stekelbaars negatief voor de kamsalamanders.

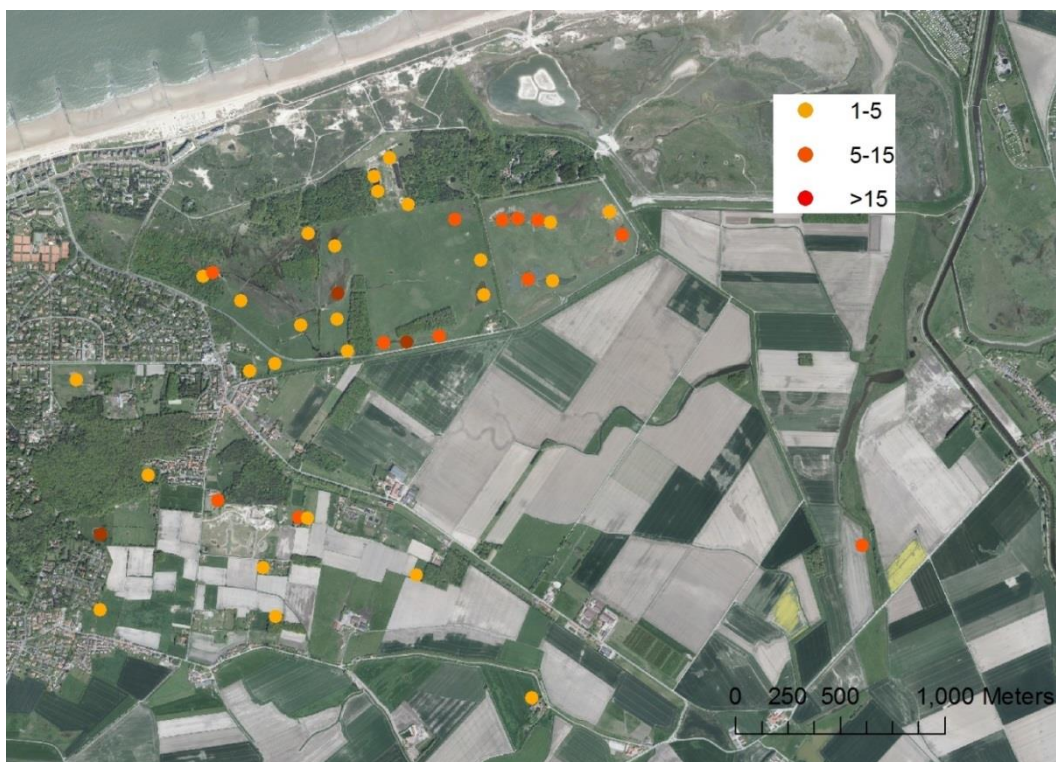


Figuur 10.2. Waarnemingen van kamsalamander in de Zwinduinen tijdens PINK II.

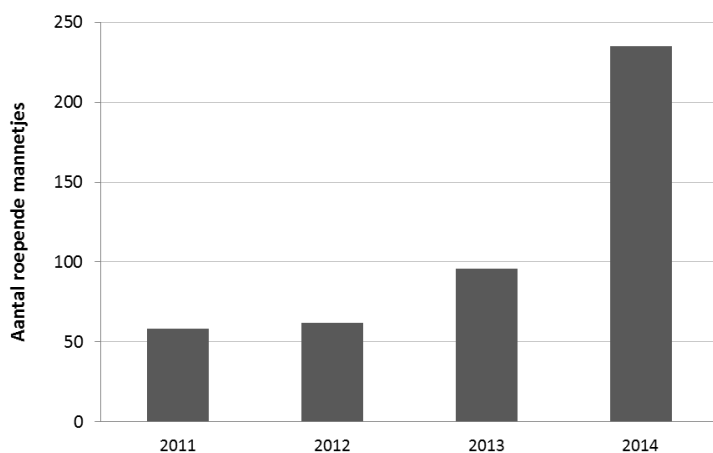
10.3.3. Boomkikker

In 2014 werden voor het eerst juvenielen van boomkikker waargenomen in de Zwinduinen tijdens de gestandaardiseerde poeleninventarisaties (tabel 10.1). Ze werden vastgesteld in het Tobruk (poel 8), de Burggraavepoel (9) en in de far West (poelen 101, 158 en 162). Roepende mannetjes worden ondertussen in het hele terrein waargenomen en ook verspreid over de Oude Hazengraspolder en zelfs aan Fort St-Paul. Het aantalsverloop van roepende mannetjes wordt de voorbij 20 jaar door Rudi Vantorre opgevolgd. Figuur 10.3 geeft de maximale aantallen roepende mannetjes die de voorbij 4 jaren in het gebied werden waargenomen. De opmars in de

Zwinduinen startte in 2004 maar pas de voorbije jaren is er sprake van een echte explosie. 2014 was dan ook een echt topjaar voor de soort in het gebied met niet minder dan 235 roepende mannetjes.



Figuur 10.3. Recente waarnemingen van boomkikker in het Zwingebied door Rudi Vantorre (maximaal aantallen roepende mannetjes de voorbije 4 jaar).



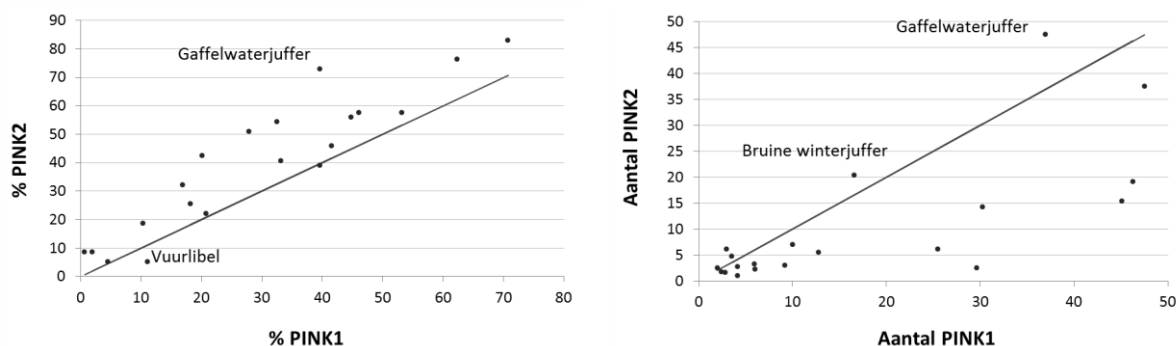
Figuur 10.4. Recent aantalsverloop van het aantal roepende mannetjes van boomkikker in het Zwingebied (gegevens Rudi Vantorre en ANB).

11. Libellen

11.1. Telresultaten

In deze opdracht werden waterjuffers en libellen systematische geïnventariseerd door het uitvoeren van tellingen aan poelen en andere waterpartijen die nog niet werden geïnventariseerd in het kader van het eerste PINK-project. De waarnemingen worden sterk beïnvloed door de weersomstandigheden. Zowel in 2012 als 2013 was de lente koel en vlogen weinig libellen. Doordat de tellingen nu al over een periode van 8 jaar verlopen, krijgen we wel stilaan een stabiel, in de betekenis van weersafhankelijk beeld van de kustpopulaties. Stabiel zijn die populaties echter totaal niet gezien de sterke influx van zuidelijke soorten tijdens de voorbije jaren (zie verder).

In totaal werden tijdens PINK II 60 poelen geteld waarbij 33 soorten werden aangetroffen (tabel 11). Op de zwervers na is het globaal beeld vergelijkbaar met dat van de eerste inventarisatieronde in PINK I. Uit een vergelijking tussen beide inventarisatierondes (figuur 11.1) leiden we af dat de set onderzochte poelen gemiddeld soortenrijker was in PINK II. De meeste soorten komen in een groter percentage poelen voor dan tijdens PINK I (gemiddeld anderhalf keer meer). Enkel vuurlibel was minder algemeen. Deze soort werd slechts in 5% van de poelen aangetroffen, tegenover 11 tijdens PINK I. De reden hiervoor is vermoedelijk te wijten aan de slechtere weersomstandigheden die globaal kennelijk meer invloed hebben op de aantallen individuen dan op het aantal soorten. Figuur 11.1 toont dat bijna alle soorten in sterk verminderde aantallen werden gevonden (gemiddeld -30%). Uitzonderingen zijn gaffelwaterjuffer en bruine winterjuffer. Gaffelwaterjuffer is duidelijk aan een spectaculaire opmars bezig is (Swaegers et al. 2014). De gemiddelde aantallen per poel van deze soort stijgen met 28% en dat is indien we ZWI_115 in de Kleyne Vlakte nog buiten beschouwing laten. Aan deze poel is op 26 juni 2014 een piek van ca. 3500 individuen geteld, een verpulvering van het Belgisch record. Bruine winterjuffer wordt, gezien de bijzondere fenologie, vermoedelijk minder sterk beïnvloed door de flauwe zomers van 2012 en 2013.



Figuur 11.1. Percentage poelen (links) waarin de verschillende libellensoorten werden waargenomen en gemiddeld aantal individuen per poel (rechts) tijdens PINK I en PINK II. De rechten geven $x=y$ weer.

11.2. Bijzondere waarnemingen

Op 30 mei 2012 werden tijdens de eerste telling zowel aan De Nachtegaal als in De Oosthoek (minstens) 3 mannetjes **venwitsnuitlibel** gezien. Aan De Nachtegaal werd toen ook door iemand anders kortstondig een eileggend wijfje noordse of venwitsnuit waargenomen, maar gezien de omstandigheden moet dit vrijwel zeker eveneens een venwitsnuitlibel geweest zijn (cfr. waarnemingen.be). Deze soort van zure wateren is vrij algemeen in de Kempen en komt ook lokaal in de Ardennen voor. Voor Oost- en West-Vlaanderen waren er tot dan geen gevallen van succesvolle voortplanting gekend. Voor 2012 zijn dit voor het westen van het land de enige waarnemingen. Sedertdien is de soort er echter niet meer waargenomen.

Tabel 11.1. Telresultaten waterjuffers en libellen

	Aantal soorten	Gewone pantserjuffer Zwervende pantserjuffer Tengere pantserjuffer Houtpantserjuffer Bruine winterjuffer Lantaantje Tengere grasjuffer Watersnuffel Variabele waterjuffer Azuurwaterjuffer Gaffelwaterjuffer Grote roodoogjuffer Kleine roodoogjuffer Kanaalwaterjuffer Vuurjuffer Paardenbijter Zuidelijke glazenmaker Blauwe glazenmaker Grote keizerlibel Vierlek Platbuik Gewone oeverlibel Zuidelijke oeverlibel Venwitsnuitlibel Noordse witsnuitlibel Gevlekte witsnuitlibel Zwarte heidelibel Bloedrode heidelibel Zwervende heidelibel Bruinrode heidelibel Steenrode heidelibel Zuidelijke heidelibel Vuurlibel																																	
Aantal Poelen		5	30	1	11	3	49	32	24	1	45	43	5	23	1	1	13	2	2	27	15	34	33	1	2	1	1	1	25	19	34	1	1	3	
Aantal individuen		12	183	1	32	61	696	152	460	1	691	5475	12	862	6	1	35	2	2	47	91	55	105	1	2	1	2	1	138	42	236	2	3	3	
BDH_005	7						1				13						2		1		1								1		8				
BDH_006	12		4				3	2			4	15		8			4			1	1	2	1									6			
BDH_008	4		2				13	3																								1			
BDH_009	1						2																												
BDH_010	1																																1		
BDH_011	1										2																								
BRE_009	3										1						3																4		
BRE_012	16		3		8		24	10	2	1	16	10		3		1				1	2	2	1							1		3			
CAB_001	17				1	12	130	7	19		57	92	3	231	6					4	17	6	10							12	5	6			
CAB_014	4						4				2											1											3		
CAB_020	3						3				8																								
CAB_023	5				2						13						11					1								9					
CAB_029	10						34	1	5		18	62		3					1		2									1		5			
CAB_030	6				3		3				22						1					1								4					
CAB_031	4						4				18											2								2					
CAB_040	6						9		1		10	2										2								1		1			
CAB_041	0																																		
CAB_043	5		2				10				4																								
HOS_005	15					47	57	1	119		135	25		2						5	34		9		1					1		9	22		1
HOS_006	13				2	50		72			52	9	1	79			1			3	15		5		1							8			
ZWL_012	13		15				5	1	1		15	127		4			1	1		1		1	3							2					
ZWL_013	11		1		5		6	2			22	5									2	1	1	1								6			
ZWL_038	6		1				4				2	1									1									4					
ZWL_039	12				1		3	9	6		67		1						2		1	1								1	2	1			
ZWL_040	9						2	5	12		149		1						1		2	5								2					
ZWL_041	10						4	1	15		3	275					1			3		1	2							1					
ZWL_042	10		1		2		2	2	40		1	11							1			3											5		
ZWL_043	8						5	8	6		38		3									1	1							2					
ZWL_044	14		5		5		2	1	4		8	5	1		1		1		1		1	2								1					
ZWL_045	9						2	6	4		12									1		1	3							1		7			
ZWL_046	10		1		2		14				46	22	35						2		2						2			5		5			
ZWL_047	11						1	2			6	10	2						1	1	3	1								1		5			
ZWL_048	1																																		
ZWL_100	6		3				2				4											1								1		2			
ZWL_101	12		1		1		3	6			7	14								1		1	3							1	2	4			
ZWL_103	8		4				3	9				7		3								1	1								1				
ZWL_104	11		2	1	2		16	2			42	12									6								1	1		5			
ZWL_115	14		20				26	3	45		13	3477	4	39					2		3	3								1	4	11			
ZWL_122	7						2	1			5	6										1	1								4				
ZWL_123	11		1	7			6	23			49	113							1	1	1									1	1				
ZWL_124	4						1				18	2																							
ZWL_127	13		7				2	5	14		7	154	1	1					1		2	9								1		2			
ZWL_130	3		1				1																								2				
ZWL_131	8		6				2		3		87		3							1			1							1					
ZWL_132	10		7				1	3	1		11		2						2	1	1	1													
ZWL_133	9		2				1	18	1		3	13								1		1	1												
ZWL_135_146	17		7	35			128	7	50		3	260	3	200					4	3	2	6								1	1	33		1	
ZWL_136	15		2	4			69	2	13		5	229		228		4				2		3	13								1	32			
ZWL_137	10						15	8	7		35		9									1	1								1	29			
ZWL_143	7										10						4	1				1								10		1			
ZWL_151	3						1				5	1																							
ZWL_155_157	12		1	4			6		19		2	70		3		1				1		1	1									4			
ZWL_158	8						1	1			1	1								1		2	5												
ZWL_159	2										8	2																							
ZWL_160	7						1	1			1	3								2		1	1												
ZWL_161	4										4	1										2	2												
ZWL_162	8						1	1	1		13	33										2	6												
ZWL_164	8		1	2			11	1			2		1		1																	8			
ZWL_165	11			3							3	3								2	4		1				1			72	3	2	3		
ZWL_166	4										10	2																			2		2		

Tijdens de tweede telling van 2012 zaten aan poel 46 in het Zwin 2 mannetjes **gevlekte witsnuitlibel**. Deze soort kon tot voor 2012 als een van de zeldzaamste libellen van België gecatalogeerd worden, maar dat jaar doken er plots op verschillende plaatsen op ondanks de schijnbaar ongunstige weersomstandigheden. Zo was er aan de kust ook nog een waarneming in de omgeving van Bredene. Ook in Nederland was er sprake van een ware invasie van dieren uit

Oost-Europa (De Vlinderstichting Nieuws 14 april 2014). Op 20 mei 2014 werd een vrouwtje gevlekte witsnuitlibel ontdekt aan de grote poel van Cabour (CAB_001), buiten de gestandaardiseerde telling. Het betrof hier een oud exemplaar, indicaties voor lokale voortplanting zijn er vooralsnog niet. De gevlekte witsnuitlibel doet het doorgaans in geheel Europa niet zo goed en is daarom opgenomen in bijlage II van de Europese habitatrichtlijn. In Nederland is de trend wel licht positief en werd recent ook voortplanting vastgesteld in de duinen (Van Velzen 2014).

Om het lijstje Vlaamse witsnuitlibellen compleet te maken, werd op 26 mei 2012 bij het infiltratiepand in de Doornpanne (dus buiten PINK-gebied) een mannetje **noordse witsnuitlibel** gefotografeerd. Na het exemplaar van het Zwarte Dal enkele jaren terug (PINK I) betreft dit de tweede gedocumenteerde waarneming voor de kust. Op 23 mei 2014 werd de soort voor een derde keer waargenomen, namelijk op het knuppelpad aan het westelijke uiteinde van de Far West in de Zwinbosjes. Buiten de Kempen, waar de soort lokaal algemeen voorkomt, zijn er nauwelijks populaties of waarnemingen. In Nederland komt de soort wel voor in een aantal plassen in de vastelandsduinen.

Ook van zuidelijke soorten waren er verschillende waarnemingen in de projectperiode. **Zuidelijke keizerlibel** werd in 2012 voor het eerst buiten de westkust gezien, namelijk in het Tobruk, Zwinduinen op 28 juni. Ook in 2014 werd de soort er waargenomen. **Zuidelijke heidelibel** kende in 2013 een recordjaar met waarnemingen in 30 5x5 km² hokken in Vlaanderen (waarnemingen.be). Zowel in D'Heye, Oostvoorduinen, Groenendijk als de Zwinduinen werden tijdens PINK II (heel) jonge exemplaren gezien. Samen met de Westhoek zijn er dus minstens 4 gebieden aan de kust waar de soort zich (al dan niet jaarlijks) voortplant. Ook voor **zuidelijke glazenmaker** was 2013 het beste jaar ooit in België. Aan de kust werd een mannetje aangetroffen aan poel 12 van de Zwinduinen, meteen een nieuwe soort voor het gebied. In 2014 scoorde de soort er een nieuw Belgisch fenologierecord met twee "verse" exemplaren op 2 juni. Tijdens de tweede telronde van 2014 werd hier een mannetje gezien, en verder waren er exemplaren in Ter Yde, Hannecaert, D'Heye (drie mannetjes) en bij Cabour. Tot slot vermelden we ook nog de **zuidelijke oeverlibel**. Het vijfde exemplaar van deze soort voor de kust/PINK (en de zesde voor West-Vlaanderen...) zat op 13 augustus aan poel 13 in de Zwinduinen. Opvallend is dat alle waarnemingen van deze zwervers op het einde van de vliegtijd vallen (eind juli - augustus). Populaties van deze soort komen enkel lokaal voor in het oosten van Vlaanderen en in Wallonië.



Figuur 11.2. Zuidelijke heidelibel (links) en rechts zuidelijke glazenmaker (Ward Vercruysse)

Een volgende groep die het bijzonder goed deed waren de pantserjuffers. In 2012 werden drie mannetjes **tengere pantserjuffer** waargenomen aan het Tobruk in de Zwinduinen (ZWI_104). Dit is een Kempische soort die pas het jaar daarvoor voor het eerst was waargenomen in West-Vlaanderen. In Oost-Vlaanderen, waar de soort evenmin permanent voorkomt, waren er in 2012

eveneens enkele waarnemingen. Ook in 2013 werden in de Zwinduinen twee exemplaren van de soort waargenomen, één op 21 augustus aan poel 47 en een op 2 september aan poel 159. In 2014 werden echter geen tengere pantserjuffers gezien. Het blijft dus voorlopig onduidelijk of er zich een populatie heeft gevestigd.

Een oud mannetje **tangpantserjuffer** werd op 21 augustus ontdekt aan poel 47. Dit was de enige libellensoort die ooit al was gemeld voor de kust, die nog niet was teruggevonden tijdens PINK.

Verder heeft ook **gewone pantserjuffer** een populatie opgebouwd in de Zwinduinen. Aan heel wat poeltjes werd de soort waargenomen, tot maximum zeven exemplaren op één plek.

In de Zwinduinen werden in het algemeen heel wat nieuwe soorten aangetroffen (cfr. de pantserjuffers). De eerste **bruine winterjuffer** zat op 2 april aan het Tobruk. Deze soort is algemeen aan de westkust, maar een grote zeldzaamheid elders. Een andere nieuwe soort voor het Zwin is de **grote roodoogjuffer** (mannetje aan poel 127 op 18 juni 2013). Aan de kust was er tot dusver enkel een populatie aan de Markeyputten in Adinkerke, voor de rest was het er een zeldzame zwerver. Ook in 2014 werden er redelijk wat individuen gezien. Het lijkt er dus op dat de soort zich hier gevestigd heeft. Dit zou dan de eerste populatie voor de oostkust betekenen. Verder vermelden we voor het gebied nog zwervende exemplaren van **weidebeekjuffer** (23 augustus 2013, ZWI_135) en **zwarte heidelibel** (2012).

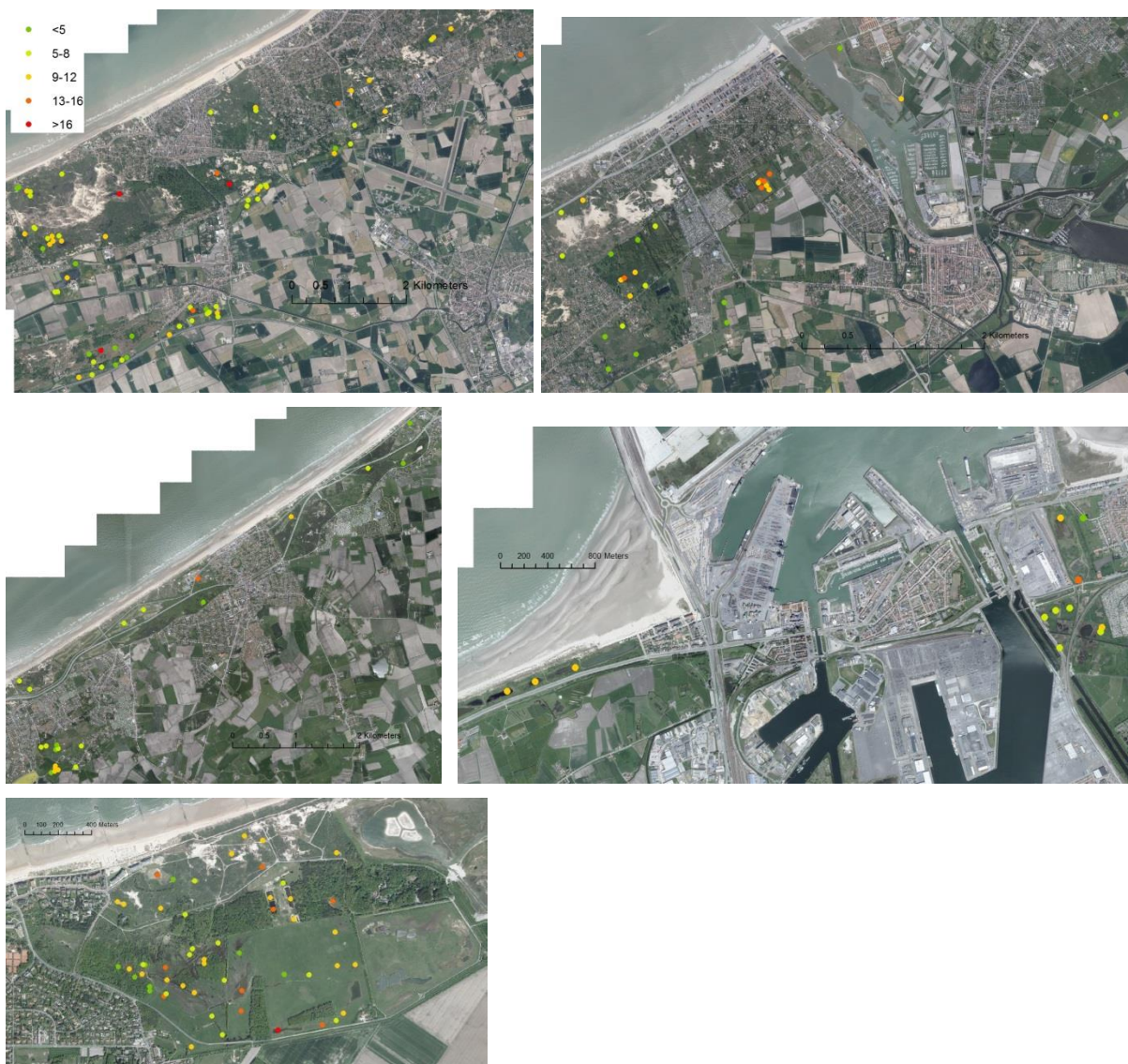
Aan poel 12 te Bredene (bij het Zeepreventorium) werd op 19 mei 2014 een mannetje **variabele waterjuffer** gezien. Alhoewel de soort nauwelijks zwervt, betreft het in dit geval waarschijnlijk wel degelijk een zwerver. Er zijn geen populaties bekend uit de wijde omgeving, alhoewel er op 1 mei van dit jaar (minstens) twee exemplaren waargenomen werden in de Fonteintjes (Blankenberge). De enige (gekende) populatie(tje)s aan de kust bevinden zich in het Hannecaertbos (ondertussen uitgestorven?) en aan de Markeyputten in Adinkerke.

Op dezelfde dag vloog hier ook een vrouwtje **vuurjuffer** rond. De enige waarneming van deze soort die op de aanwezigheid van een populatie aan de midden- of oostkust wijst, is die van zes mannetjes en drie vrouwtjes op 21 mei 2010 op de golf van De Haan (vlakbij dus). Aan de westkust is de soort (zoals bijna overal elders in Vlaanderen/België) een regelmatige verschijning.

Tot slot vermelden we nog **steenrode heidelibellen**. Er werden heel wat exemplaren gezien in 2013 (>10, anders 0-5), en in het Zwin werden zelfs jonge exemplaren gezien. Dit vormt het eerste bewijs van voortplanting aan de kust voor een soort die daar anders enkel als trekker voorkomt.

11.3. Libellendiversiteit

Figuur 11.3 geeft een overzicht van het aantal soorten libellen dat in elke onderzochte poel werd aangetroffen. Daarbij springen een tiental waters of gebieden in het oog. Het zijn doorgaans de grotere en beschut liggende poelen en waters zoals de centrale poel in Cabour, het zwarte Dal in de Westhoek, de poel aan de Nachtegaal en de bospoel in de Oosthoekduinen, de poel aan de camping in de Noordduinen, de Eandis-poel aan de duin-polderovergang tussen Koksijde en Oostduinkerke, de Waterloop-Zonder-Naam in Hannecart de poelen in Groenendijk, de poel aan het Zeepreventorium in De Haan en verschillende poelen in de Zwinduinen.



Figuur 11.3. Aantal soorten libellen per poel (PINK I en II).

12. Vleermuizen

12.1. Wintertelling

12.1.1. Methodiek

In het studiegebied liggen verspreid tientallen objecten die in 2013 werden gecontroleerd op aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Naast enkele kelders en gangen gaat het meestal om –veelal kleine- bunkers uit de beide wereldoorlogen.

Een eerste stap in het plannen van terreinbezoeken was het lokaliseren van de sites. Daarbij werd uitgegaan van de lijst van de vorige PINK-campagne. Voor sites in de nieuw verworven terreinen was een aanvulling van deze lijst nodig. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een GIS-bestand van ANB met aanduiding van bunkers en kelders. Wat rondvraag en terreinbezoeken t.b.v. ander onderzoek leverden nog enkele extra objecten op. Alle objecten kregen een nieuwe code (2 hoofdletters (gebaseerd op de deelgemeente waarin het desbetreffende object zich bevindt) + volgnummer), bijvoorbeeld: KK_13 (= Klemskerke_13).

Terreinbezoeken werden gepland op basis van langere koude periodes om een grotere kans op waarnemingen te hebben én om overwinterende dieren minder snel te verstoren. Tijdens het bezoek (winter 2013) werden de bunkers gecontroleerd op aanwezigheid van vleermuizen en eventueel andere zoogdieren. Daarnaast werd ook een beoordeling gemaakt over de geschiktheid als overwinteringsbiotoop voor vleermuizen.

Voor de tellingen en het beoordelen van deze sites werden we bijgestaan door Bob Vandendriessche (Natuurpunt vzw), Bram Conings, Rudi Vantorre en Floris Verhaeghe (ANB), allen ook medewerkers van de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt vzw.

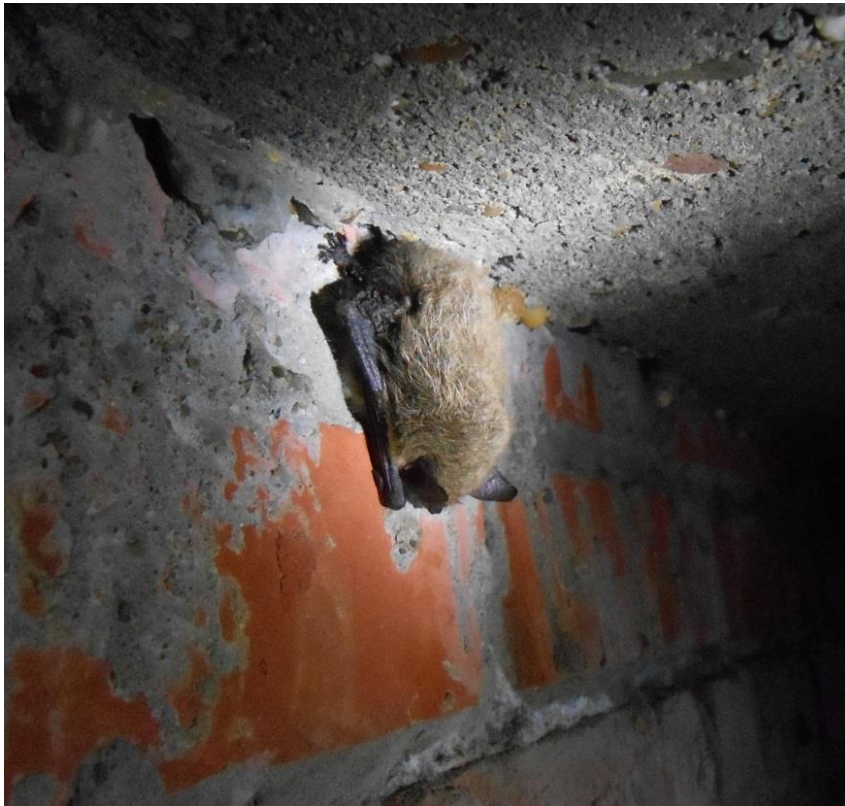
Tabel 12.1. Aantal gecontroleerde objecten per gebied

Gebied	Aantal objecten	Opmerking
Bossen en Duinen De Haan	1	
Cabour	9	2 ontoegankelijk
Dheye	12	
Hannecartbos	2	1 onvindbaar
Hoge Blekker	1	
Ijzermunding	14	
Karthuizerduinen	3	2 buiten ANB-terrein
Noordduinen	4	1 ontoegankelijk
Oosthoek	1	
Oostvoorduinen	2	1 buiten ANB-terrein
Plaatsduinen	2	
Sashul	1	
Schipgatduinen	1	
Westhoek	1	
Zeebermduinen	9	
Zwinduinen en -polders	2	
Totaal	65	

12.1.2. Resultaten

In februari 2013 werden 51 potentiële overwinteringsplaatsen voor vleermuizen in de ANB-gebieden bezocht. De objecten in Cabour werden onderzocht door de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt. Die in de Zwinbosjes door Rudi Vantorre.

Er werden enkel vleermuizen aangetroffen in Cabour en in de Noordduinen. In Cabour werden 4 baardvleermuizen geteld in 2 verschillende bunkers (1 in AK_07 en 3 in AK_09). In de Noordduinen 2 baardvleermuizen: 1 in de kleine ingerichte bunker (KS_04) en 1 in een niet ingerichte bunkergang (KS_03).



Figuur 12.1. Overwinterende baardvleermuis in een bunkergang in de Noordduinen (februari 2013)

12.1.3. Beheer

Winterverblijven

Alle in Vlaanderen voorkomende vleermuizen voeden zich met insecten of andere kleine ongewervelde dieren. Omdat deze in de winter niet of weinig te vinden zijn houden vleermuizen een winterslaap. De voor de duinen meest courante vleermuizensoorten overwinteren vaak in bomen (spechtenholen, spleten en scheuren, ...) maar een aantal soorten brengt de winterslaap door in grotachtige ruimten. Aan onze kust komen hiervoor vooral de her en der verspreid liggende bunkers in aanmerking; mits ze aan een aantal eisen, oa in verband met klimaat en verstoring, voldoen.

Behalve als winterslaapplaats kunnen deze objecten ook dienen als verzamelplaats voor de paring. In de paringsperiode op het eind van de zomer zijn dergelijke rustige sites van zeer groot belang als sociale contactplaats.

De ligging aan de kust kan verder een belangrijke rol spelen tijdens het trekseizoen (voor- en najaar). De kustlijn vormt immers een belangrijke trekroute. Jaarlijks migreren verschillende soorten –zoals bijvb. ruige dwerg-, rosse en tweekleurige vleermuis- over lange afstanden en houden hierbij halt (rustpauzes) bij geschikte objecten.

Bij een goed beheer kunnen na verloop van tijd steeds meer vleermuizen het object gaan gebruiken, oa als overwinteringsplaats, en aldus een belangrijke steunpilaar vormen voor de aanwezige vleermuizenpopulaties.

Goed ingerichte en beheerde winterverblijfplaatsen bieden ook de mogelijkheid de overwinterende dieren te tellen en te monitoren. Dergelijke monitoring gebeurt bijvoorbeeld al jaren in de site van Raversyde, waar jaarlijks tussen de 20 en 30 vleermuizen overwinteren. Ook in de polders rond Knokke worden reeds jaren overwinterende vleermuizen geteld.

Beschermde en goed ingerichte bunkers aan de kust kunnen dus wel degelijk hun belang hebben. Momenteel zijn de meeste echter nog oninteressant voor vleermuizen, waardoor ze niet gebruikt worden. De situatie in de Noordduinen toont echter aan dat niet lang na inrichting de sites al gebruikt kunnen worden door overwinterende vleermuizen.

Indien er geopteerd wordt voor inrichten van bunkers moet er worden gekozen voor de meest geschikte objecten, en dienen die nadien ook goed beschermd te worden. In principe kunnen goedkope maatregelen reeds heel efficiënt zijn.

Het lijkt aangewezen in elk gebied 1 of 2 objecten - indien geschikte objecten aanwezig zijn - in te richten als overwinteringsplaats voor vleermuizen.

Tabel 12.2. Prioritair in te richten en beschermen objecten in ANB-terreinen

Gebied	Object	status
Westhoek	DP_01	niet ingericht
Oosthoek	DP_04	ingericht
Bossen en duinen van De Haan	KK_13	niet ingericht
Noordduinen	KS_01, KS_02, KS_04	ingericht
Noordduinen	KS_03	niet ingericht
Zeebermduinen	OK_06, OK_09	niet ingericht
Hannecartbos	KS_05	ingericht
Zwinduinen en -polders	KN_01, KN_02	ingericht
D'Heye	KK_06, KK_10	niet ingericht
Ijzermonding	NP_08, NP_02	niet ingericht
Cabour		

Vooraleer een bepaald object wordt uitgekozen als winterverblijfplaats dient het, zoals gezegd, aan een aantal voorwaarden te voldoen:

Verstoring.

Tijdens de winterslaap zijn vleermuizen zeer gevoelig voor verstoring. Elke keer extra ontwaken kost hen veel energie, wat onder andere een invloed kan hebben op de voortplanting later op het jaar en zelfs het overleven van het dier. Bij te erge verstoring wordt de locatie verlaten.

Het is dus sterk aanbevolen om geschikte objecten degelijk af te sluiten en met rust te laten vanaf oktober tem april. Eventueel kan tijdens de winter overwogen worden de ruimte te betreden voor één, hoogstens twee tellingen. Onderhouds- en inrichtingswerken gebeuren best tijdens periodes waarbij verstoring onbestaande is (mei-juni-juli).

Volhouden op lange termijn is essentieel. Er mag immers geen vals gevoel van veiligheid geschapen worden voor vleermuizen. Wat absoluut vermeden moet worden is dat vleermuizen naar binnen gelokt worden in een zogezegd ideaal object waar ze vervolgens ten prooi vallen aan allerlei vormen van verstoring (ecologische val).

Zodra er een populatie overwinterende vleermuizen zich begint te vestigen, is continue bescherming noodzakelijk.

Heel wat bunkers aan de kust krijgen –vooral in de zomermaanden- te maken met vandalisme. Een continu volgehouden controle is onmogelijk maar het is wenselijk na de vakantieperiodes (zomer-, herfst- en kerstvakantie) de ingerichte objecten te inspecteren. Zeker wat betreft de afsluiting ervan. Het degelijk afsluiten van de vleermuisobjecten is dus de eerste stap.

Donker en frisse lucht

De ruimtes moeten zo donker mogelijk gemaakt worden. Hiervoor dienen alle openingen (zoals schiet- en luchtgaten) dicht gemaakt te worden. Ook ivm geluidsoverlast en klimaatregeling (zie verder) is dit van belang.

Er mogen geen onfrisse, penetrante geuren hangen. Opslag van afval (zoals verfpotten en dergelijke), vuurlucht, enz. zijn absoluut uit den boze. Indien dit het geval is, is opruimen en goed laten uitluchten ten zeerste aangeraden.

Klimaat (temperatuur, luchtvochtigheid):

Geschikte plaatsen voor de winterslaap zijn koel en vorstvrij (tussen 2 en 10°C). De luchtvochtigheid moet voldoende hoog zijn (minstens 90%), noodzakelijk om uitdroging tijdens de lange winterslaap te voorkomen. En dit alles liefst zo stabiel mogelijk.

In grotere objecten kan makkelijker met de klimaatregeling geëxperimenteerd/gespeeld worden en is vlotter een stabiel klimaat te bereiken. In de aan onze kust vaak kleine bunkertjes (met een inhoud van enkele kubieke meters) is dit te bereiken door het aanbrengen van een (zo groot mogelijke) aarden afdeklaag. Die laag aarde zorgt dan voor een uitstekende isolatie. Aarde of zand kan worden bekomen door plaggen of door het (indien aanwezig) ingewaaid zand te gebruiken. Om ongewenste luchtstromen te vermijden/verminderen worden alle extra openingen (zoals lucht- en schietgaten) afgedicht. Ook het afsluiten met 2 deuren kan hiervoor mede een oplossing bieden.

Om de luchtvochtigheid in droge bunkers voldoende hoog te houden kan overwogen worden water binnen te pompen. Vandalismegevoelige ruimten verliezen veel van hun aantrekkingskracht indien er een laag water op de vloer staat. Ook kunnen bakken gevuld met water geplaatst worden. De aanwezigheid van veel water zal als een buffer op de temperatuur werken.

De omgeving heeft ook een invloed op het klimaat in het object. Bossen (bomen) zorgen, bijvoorbeeld omdat ze het zonlicht tegenhouden, voor een betere klimaatbuffering. Een bosrijke omgeving sluit sowieso meer aan bij de natuurlijke leefomgeving van veel soorten vleermuizen.

Toegangsopening:

Uiteraard moet een toegang voor vleermuizen voorzien worden. Dit kan door een invliegopening in de deur te voorzien. Die moet liefst zo groot zijn dat de dieren vliegend binnen en buiten kunnen. Dit komt neer op een opening van ongeveer 40 cm breed en 15 cm hoog. Indien gebruik gemaakt wordt van een stalen deur is het nuttig een aanvliegplankje te voorzien aan de onderste rand van het gat (dat anders te glad is). Een ruwe plank of 1 met groefjes volstaat.

In verband met de kans op predatie door katten of marterachtigen mag deze opening niet te dicht boven het grondoppervlak gesitueerd zijn. De invliegopening komt bij voorkeur en indien mogelijk ook niet rechtstreeks uit in de overwinteringsruimte. Dit om vandalisme van buitenaf te vermijden. Ook hier kan de oplossing bestaan uit het plaatsen van 2 deuren. Eventueel kan er onderaan de deur een strook van een tweetal centimeter vrijgelaten worden om amfibieën op zoek naar een overwinteringsplek door te laten.

Wegkruipmogelijkheden/hangplaatsen:

Vleermuizen kruipen graag weg in spleten en gaten. Het verminderd niet enkel de predatiekans, bovendien zitten ze er extra beschermd tegen klimaatschommelingen.

In bunkers zijn dergelijke schuilgelegenheden niet steeds aanwezig. Ze kunnen echter op allerlei manieren worden aangebracht. Het aanbrengen van holle bakstenen aan plafond en muren is een prima oplossing.



Figuur 12.2. Overwinterende baardvleermuis in de Noorduinen (februari 2013).

Het is wel van belang de stenen op een goeie manier te bevestigen. Zo is het uit ten boze om een chemisch verankermateriaal te gebruiken. De stenen worden ook best aan het plafond gehangen, op een drietal centimeter van een muur, met de gaten naar beneden gericht. Stenen met 3 ronde gaten zijn hiervoor goed geschikt.

Veiligheid/comfort tellers

Het kunnen monitoren van de aanwezige vleermuizen is één van de grote voordelen van het inrichten van bunkers. Hiervoor is het nodig om voor de tellers een zo veilig mogelijke omgeving te voorzien. In veel gevallen zal dit ook de vleermuizen ten goede komen. Het ruimen van puin, verwijderen van (los)hangende beton(ijzer)constructies, aanduiden/dichten van keldergaten, ... kunnen de veiligheid enkel verhogen en zijn geen overbodige luxe.

Ook het voorzien van een goede toegang tot de bunker is belangrijk.

12.2. Fiches per gebied

Per gebied waar potentiële vleermuizenverblijven aanwezig zijn werd een fiche gemaakt met suggesties en aanbevelingen voor in te richten of reeds ingerichte bunkers .

Cabour

In Cabour zijn heel wat bunkers bewaard gebleven. Bovendien is er bos en zijn er kleine landschapselementen aanwezig wat deze site heel wat potentie geeft. De bunkers in Cabour worden sinds enkele jaren in de winter bezocht door de Vleermuizenwerkgroep. Tijdens deze bezoeken worden bijna altijd vleermuizen aangetroffen in verschillende bunkers.

Hoewel verschillende van de objecten dus al door vleermuizen gebruikt worden als overwinteringsplek zijn er toch nog verbeteringen mogelijk.

AK 05:

Beschrijving: kleinere bunker. Stond onder water.

Pluspunten: In de nabijheid van bos; meerdere objecten in de buurt; bedekt met zand; nat. Reeds overwinterende vleermuizen aanwezig.

Minpunten: niet afgesloten

Inrichting: Ingang afsluiten; invliegopeningen voorzien; raam volledig dicht maken; schuilplaatsen voorzien; rommel verwijderen;



Figuur 12.3. Gevaarlijke doorgang in de COC-bunker (DP_04).



Figuur 12.4. Moeilijke ingang in Cabour (AK_07.)

AK 07:

Beschrijving: grote, afgesloten bunker. Enkel toegankelijk via ontploffingskrater. Stond onder water.

Pluspunten: grote bunker met verschillende ruimtes; meerdere objecten in de buurt; reeds overwinterende vleermuizen aanwezig.

Minpunten: zeer moeilijk toegankelijk voor tellers; veel rommel;

Inrichting: gemakkelijker toegankelijk maken voor vleermuistellers (dubbele deur); afsluiten voor publiek; invliegopeningen voorzien; schoorstenen dicht maken; kelderruimtes toegankelijk maken voor vleermuizen; schuilplaatsen voorzien; rommel opruimen. Nat houden in najaar en winter



Figuur 12.5. Vleermuisobjecten in Cabour.

AK 09:

Beschrijving: grote, met traliehekkens afgesloten bunker. Stond onder water.

Pluspunten: grote bunker met verschillende ruimtes; meerdere objecten in de buurt; nat; reeds overwinterende vleermuizen aanwezig.

Minpunten: niet zo heel goed afgesloten

Inrichting: betere afsluiting (dubbele deur ipv traliehek); invliegopeningen voorzien; kelderruimtes toegankelijk maken voor vleermuizen. schuilplaatsen voorzien; Nat houden in najaar en winter.

AK 11:

Beschrijving: grote, met traliehekkens afgesloten bunker.

Pluspunten: grote bunker met verschillende ruimtes; meerdere objecten in de buurt; reeds overwinterende vleermuizen aanwezig.

Minpunten:

Inrichting: betere afsluiting (dubbele deur ipv traliehek); invliegopeningen voorzien; kelderruimtes toegankelijk maken voor vleermuizen. schuilplaatsen voorzien. Nat houden in najaar en winter.

Westhoek:

In de Westhoek zijn er niet veel bunkers overgebleven. 1 komt evenwel in aanmerking.



Figuur 12.6. Vleermuisobjecten in De Westhoek.

DP_01 (WESO_001):

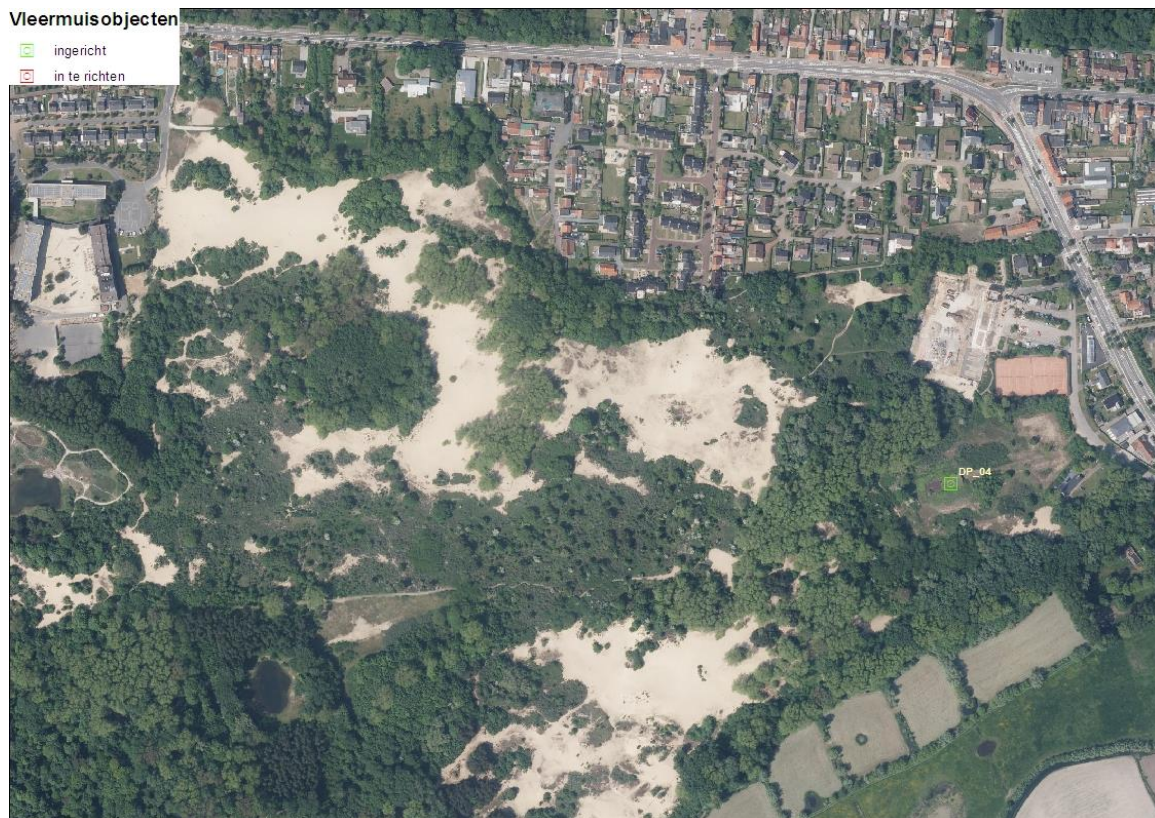
Beschrijving: Deze bunker werd vroeger gebruikt als kantoor- en opslagruimte voor de boswachter. De bunker bestaat uit twee delen. In het achterste kleinste deel werd een (verse) latrine van steenmarter gevonden en kan best zo gelaten worden.

Het voorste deel bestaat uit 2 ruimtes met golfplaten plafond: een soort kleine voorplaats en een grotere ruimte achteraan. In de lade van een bureau zat een oud eikelmuizennest. Dit deel staat vol rommel (oa verfpotten).

Pluspunten: in bos

Minpunten: heel veel rommel

Inrichting: enkel het voorste deel inrichten; opruimen rommel; laten uitluchten (verflucht); deur sluiten. Invliegopening erin; deur met invliegopening tussen beide plaatsen; schuilplaatsen voorzien (baksteen).



Figuur 12.7. Vleermuisobjecten in de Oosthoek.

Oosthoek:

In de Oosthoekduinen komt 1 object in aanmerking.

DP_04 (COC-bunker):

Beschrijving: deze bunker werd een aantal jaren geleden reeds ingericht, maar tot op heden werd ze niet in gebruik genomen door vleermuizen. De penetrante lucht –afkomstig van een voormalige (mazout)stookplaats- die er in de voorste ruimtes hangt is meer dan waarschijnlijk de oorzaak. In de achterste ruimtes is de lucht veel zuiverder. Boven een doorgang hangt een betonnen constructie vast aan slechts enkele betonijzers, wat een groot risico vormt voor teller(s) die via deze opening de achterste ruimtes willen bereiken.

Pluspunten: Grote bunker met verschillende ruimtes; vochtig; bos in de omgeving.

Minpunten: zeer penetrante geur, vooral in de voorste ruimtes.

Inrichting: achteringang deels terug blootleggen en invliegopening voorzien (de achterste ruimtes zijn immers geschikt maar vleermuizen kunnen die momenteel slechts bereiken via de voorste ruimtes waar ze worden afgeschrikt door de mazout (en andere) geuren); verwijderen van betonnen constructie boven doorgangsgat

Noordduinen:

In de Noordduinen zijn er 4 objecten aanwezig; 2 zijn reeds ingericht en 1 komt nog in aanmerking.

KS_01

Beschrijving: deze bunker werd een aantal jaar geleden ingericht en afgesloten met een zogenaamde 'Faironpoort'. Bij een telling in 2013 werd de poort open aangetroffen. Binnenin werd een soort clubhuis aangetroffen maar geen vleermuizen.

Pluspunt: volledig ondergronds

Minpunt: vandalisme

Inrichting/beheer: deze bunker zou ideaal kunnen zijn, mits ze goed afgesloten blijft. Controle, zeker na de vakantie (zomer, herfst, kerst) periodes, is ten eerste aangewezen.

KS_03

Beschrijving: in deze 'bunkergang' werd tijdens de wintertelling van 2013 een vrijhangende baardvleermuis aangetroffen. De gang zelf heeft aan weerszijden nog intacte in/uitgangen. Vermits dit object reeds gebruikt wordt door een vleermuis kan het zeker geen kwaad deze af te schermen voor publiek.

Pluspunt: in bosachtige omgeving; aarden deklaag

Minpunt: niet afgesloten

Inrichting: plaatsen van deuren (beide met vliegopening); schuilplaatsen voorzien.

KS_04

Beschrijving: Kleine, reeds ingerichte bunker (met Faironpoort). Tijdens de wintertelling van 2013 werd hier een baardvleermuis aangetroffen.

Beheer: controle van afsluiting na vakantieperiodes



Figuur 12.8. Vleermuisobjecten in de Noordduinen.

Zeebermduinen:

Veel objecten zijn verworpen tot ruïnes. Enkele objecten lijken geschikt. Hoewel gelegen in open duinen en vlak aan de kust zouden ze toch van belang kunnen zijn tijdens de migratie of voor overwintering (zie ligging Raversyde).



Figuur 12.9. Vleermuisobjecten in de Zeebermduinen.

OK_06

Beschrijving: Vrij diepe bunker met 2 ruimtes. Volledig ondergestoven; begroeide deklaag aanwezig. Ingang deels open; voorste ruimte met ingestoven zand; achterste ruimte intact (veel overwinterende vlinders)

Pluspunt: dikke deklaag aanwezig (op dak); vrij groot; verschillende objecten in de buurt;

Minpunt: vrij droog (achterste ruimte een beetje nat); vrij open landschap

Inrichting: ingang vrijmaken; zand gebruiken om zijkant af te dekken; dubbele poort; invliegopening voorzien; schuilplaatsen voorzien (baksteen); ingang vrijwaren van overstuiving; controle na vakantieperiodes

OK_09:

Beschrijving: bijna volledig ondergestoven bunker; enkel toegangskoker is open maar voor de ingang staat een betonnen paal waardoor niet binnen geraakt;

Pluspunt: quasi volledig overgestoven; verschillende objecten in de buurt

Minpunt: vrij open landschap

Inrichting: paal weghalen; toegang afsluiten (invliegopening voorzien); toegang vrijwaren van overstuiving; controle na vakantieperiodes

Hannecart:

In het Hannecartbos is 1 geschikt, reeds ingericht object aanwezig.



Figuur 12.10. Vleermuisobjecten in het Hannecartbos.

OK_12

Beschrijving: kleine, ondiepe bunker; reeds ingericht. De (stalen) deur kan niet afgesloten worden.

Pluspunt: gelegen in bos

Minpunt: klein; afsluiting is niet optimaal; Invliegopening is vrij klein.

Inrichting: slot plaatsen/herstellen; aanvliegplankje voorzien

IJzermonding:

Meerdere objecten zouden in aanmerking kunnen komen. De twee meest geschikte:

NP_08

Beschrijving: natte, middelgrote bunker

Pluspunt: vochtig; verschillende objecten bij elkaar

Minpunt: vrij open landschap

Inrichting: dubbele deur, invliegopening, schuilplaatsen voorzien (baksteen)

NP_02

Beschrijving: Vrij grote bunker met verschillende ruimtes.

Pluspunt: vrij groot; verschillende objecten bij elkaar

Minpunt: vrij open landschap

Inrichting: dubbele deur, deklaag, invliegopening, schuilplaatsen voorzien (baksteen)



Figuur 12.11. Vleermuisobjecten in de IJzermondung.

D'Heye

D'Heye ligt vlakbij de bossen van De Haan die een belangrijk vleermuisgebied zijn (mondelinge mededeling Bob Vandendriessche).

Meerdere objecten zouden in aanmerking kunnen komen. De twee meest geschikte zijn 6 en 10.

KK_06

Beschrijving: klein bunkertje

Pluspunt: in bosje; verschillende objecten bij elkaar

Minpunt: dichtgegroeid met bramen, rozen, ...

Inrichting: deklaag voorzien (ev met plaggen); ingang vrijmaken; dubbele deur plaatsen; invliegopening voorzien; water in pompen, schuilplaatsen voorzien (baksteen);

KK_10

Beschrijving: klein bunkertje; stond onder water

Pluspunt: bos/struweelrand; nat; verschillende objecten bij elkaar

Minpunt: vrij klein; ingang deels dichtgegroeid met bramen enz

Inrichting: ingang vrijmaken; dubbele deur plaatsen; betere deklaag voorzien; schuilplaatsen voorzien (baksteen);



Figuur 12.12. Vleermuisobjecten in D'Heye.



Figuur 12.13. Vleermuisobjecten in de Bossen & duinen van De Haan.

Bossen & Duinen De Haan

Vermoed wordt dat de overwinterende vleermuizen van Raversyde uit de Bossen van De Haan komen (mondelinge mededeling Bob Vandendriessche).

Er is 1 object aanwezig dat zeer geschikt is:

KK 13

Beschrijving: mooi bewaarde bunker, half ingegraven

Pluspunt: in bos

Minpunt: droog?

Inrichting: ingestoven zand uit (ingang) halen, gebruiken als deklaag; deur(en) plaatsen; met invliegopening; luchtkoker dichtmaken; puin ruimen; schuilplaatsen voorzien (baksteen)

12.3. Zomertelling

12.3.1. Methodiek

In de Zwinduinen en –polders werden in de vroege en late zomer van 2014 de daar geplaatste vleermuiskasten gecontroleerd (figuur 12.5).

Ook in het plannen van de kastencontroles in de Zwinduinen en –polders bestond de eerste stap uit het lokaliseren van de geplaatste kasten. Dit bleek geen sinecure te zijn. Een aangeleverd kaartje met de locaties bleek immers niet accuraat te zijn en niemand wist nog waar de kasten exact opgehangen werden. Ook over het aantal (30 volgens het bestek) bestond twijfel.

Een eerste terreinbezoek (2014) diende dus om zoveel mogelijk kasten terug te vinden, te nummeren en de locaties met een gps (Garmin Foretrex201) vast te leggen (figuur 12.6).

Uiteindelijk werden 27 kasten teruggevonden, waarvan 2 uit de boom gevallen waren. In de loop van die zomer is er nog een kast uit de boom gevallen (kast 5). 1 kast werd pas in de tweede controleronde gevonden (kast 4b).

In 2014 werd elke kast 6 keer gecontroleerd: 3 keer in de vroege zomer en 3 keer in de nazomer.



Figuur 12.14. Vleermuizenkast in de zwinduinen.



Figuur 12.15. Locatie van de vleermuizenkasten in de Zwinduinen.

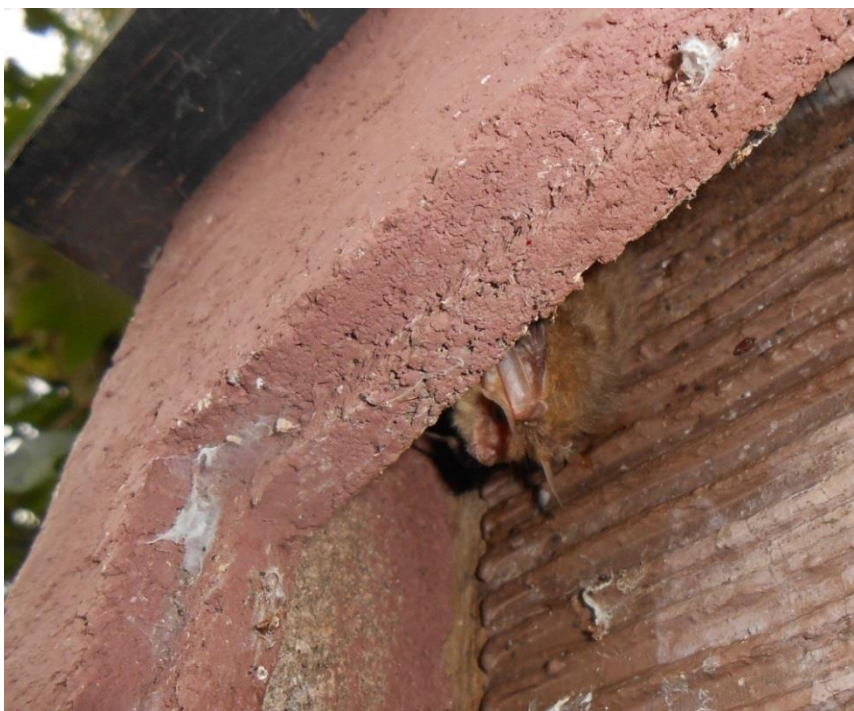
12.3.2. Resultaten

Hoewel tijdens 4 van de 6 controlerondes vleermuizen aangetroffen werden bleken de kasten toch niet zo'n grote aantrekkingskracht uit te oefenen op vleermuizen. Slechts in 6 verschillende kasten werd 1 vleermuis gevonden. Slechts in 1 kast werd op meer dan 1 controleronde een vleermuis gevonden.

In de eerste 2 vroegzomerrondes werden 3 grootoorvleermuizen aangetroffen in 3 verschillende kasten. In de eerste 2 nazomerrondes werden 2 grootoorvleermuizen geteld in 2 verschillende kasten. Daarnaast werd in die 2 rondes ook telkens een baardvleermuis aangetroffen, twee maal in dezelfde kast (tabel 12.3).

Tabel 12.3 Resultaten van de kastcontroles.

Kast	Datum	Waarneming
5	13/08/2014	uit boom gevallen
8	13/08/2014	1 baardvleermuis
8	1/09/2014	1 baardvleermuis
12	1/09/2014	1 grootoorvleermuis
13	26/06/2014	1 grootoorvleermuis
18	4/06/2014	1 grootoorvleermuis
20	4/06/2014	1 grootoorvleermuis
22	13/08/2014	1 grootoorvleermuis



Figuur 12.16. Grootoorvleermuis in een vleermuiskast in de Zwinduinen (juni 2014).

13. Focusgebieden

13.1. Cabour-Garzebekeveld

13.1.1. Aandachtssoorten vaatplanten

In de oude duinen van Cabour-Garzebekeveld en aanpalende duin-polderovergang werden de voorbij 15 jaar 56 aandachtssoorten gekarteerd (tabel 13.1). Het zijn vooral soorten van graslanden en droge pioniersituaties. Er zijn relatief veel vochtminnende soorten aanwezig maar zij hebben er slechts kleine populaties. Cabour is aan de kust vooral uniek voor de ontkalkte mosduinen en humusarme graslanden, ecotootypen die gekenmerkt worden door een grote rijkdom aan (korst)mossen en weinig specifieke vaatplanten herbergen. Klein tasjeskruid is één van de weinige uitzonderingen. In Cabour vinden we ongeveer 80% van de kustpopulatie van deze soort. Het is ook de meest algemene aandachtssoort van het gebied. Zandblauwtje is er dan weer opvallend schaars (<1% van de kustpopulatie). Van deze soort is 90% van de kustpopulatie in D'Heye te vinden. Zandblauwtje heeft een bredere amplitude wat betreft kalkgehalte in de bodem wat zich weerspiegelt in de veel bredere verspreiding aan de kust. De soort vormt een belangrijke nectarbron voor veel insecten waardoor lokale uitbreiding van de populatie wel wenselijk is. Cabour-Garzebekeveld vormt de enige vindplaats van glad biggenkruid en overblijvende hardbloem aan onze kust. Deze soorten zijn kenmerkend voor zeer schrale, stikstofarme groeiplaatsen en zijn in Vlaanderen met uitsterven bedreigd. Figuur 13.1 toont dat de aandachtssoorten (enkel vaatplanten) van ontkalkt grasland wijd verspreid zijn maar met een laag soortenaantal voorkomen. Maar zoals hoger vermeld is dit biotootype rijk aan specifieke mos- en korstmossoorten waardoor de figuur geen volwaardige waardering van het type representeert. Een extra karteerinspanning voor soorten als kraakloof (*Cetraria aculeata*) en grijze bisschopsmuts evenals verschillende *Cladonia* en *Cladina* soorten (zoals gebogen rendiermos, *Cladina arbuscula*) is wenselijk, al is dit voor de rendiermossen geen eenvoudige opdracht. In het beheerplan voor Cabour worden 21 *Cladina* en *Cladonia* soorten vermeld, waarvan een meerderheid ook terrestrisch groeit (Zwaenepoel et al. 2008).

De heischrale graslanden worden vooral gekenmerkt door hondsviooltje, tandjesgras, gewone vleugeltjesbloem en drienvrige zegge, inclusief de hybride met zwarte zegge *Carex x timmiana*. Voor hondsviooltje is Cabour het belangrijkste gebied aan de kust. Ongeveer de helft van de kustpopulatie wordt hier aangetroffen. De belangrijkste zones voor heischraal grasland liggen in het noordoostelijk deel van Cabour (figuur 13.2). Het zijn ook de optimale biotopen voor schavertje (zie hoofdstuk 8).

Kenmerkend voor de ontkalkte duingebieden zijn verder ook de zogenaamde 'klavertjesgraslanden'. Het zijn relatief schrale en intensief begraasde halfnatuurlijke graslanden. Zij vormen aan onze kust de belangrijkste groeiplaatsen van onderaardse klaver, gestreepte klaver en eekhoorngras. Verder zijn ook draadklaver en ruwe klaver er goed vertegenwoordigd. Hoewel dit vegetatietype in het gebied op een paar percelen relatief goed ontwikkeld voorkomt (figuur 13.3), zijn de kenmerkende soorten van de klavertjesgraslanden vooral in D'Heye en de Schuddebeurze te vinden. Door verschraling van voormalige landbouwgronden aan de binnenduintrand is nog uitbreiding van deze soorten te verwachten.

Ondanks het overwegend zure karakter, groeien in het gebied ook heel wat kalkminnende plantensoorten zoals nachtsilene, bokkenorchis, geel zonneroosje, wondklaver en gulden sleutelbloem. Deze soorten zijn opvallend geassocieerd met locaties die sterk zijn vergraven voor de aanleg van loopgraven in het noordoosten van Cabour (figuur 13.4). Ook minder uitgesproken kalkminnende schraallandsoorten als bevertjes en grote tijm worden hier aangetroffen.

De vochtminnende soorten zijn vooral aan de binnenduintrand te vinden. Kleine watereppe, biezenknoppen, borstelbies en ruwe bies zijn meer kenmerkend voor deze overgangsgronden terwijl rietorchis, moeraswespenorchis, dwergzegge en paddenrus aan de kust vooral in de duinvalleien worden aangetroffen (figuur 13.5 en 13.6). In de grote centrale poel vinden we drijvend fonteinkruid en aarvederkruid. Breedbladige fonteinkruiden zijn aan onze kust bijzonder zeldzaam. De aanduiding van duinvalleisoorten centraal in Cabour is te wijten aan de aanwezigheid van drienvrige zegge, die in de ontkalkte duinen ook vaak op droge standplaatsen te vinden is. In Cabour-Garzebekeveld vinden we paddenrus op verschillende plaatsen aan de duinzoom van Cabour en aan het wachtbekken. Dwergzegge dook op aan de rand van een poel ten zuiden van de boerderij aan de Kromfortstraat en rietorchis en moeraswespenorchis groeien in de berm tussen de Kromfortstraat en de snelweg. Het opduiken van deze soorten is doorgaans te wijten aan

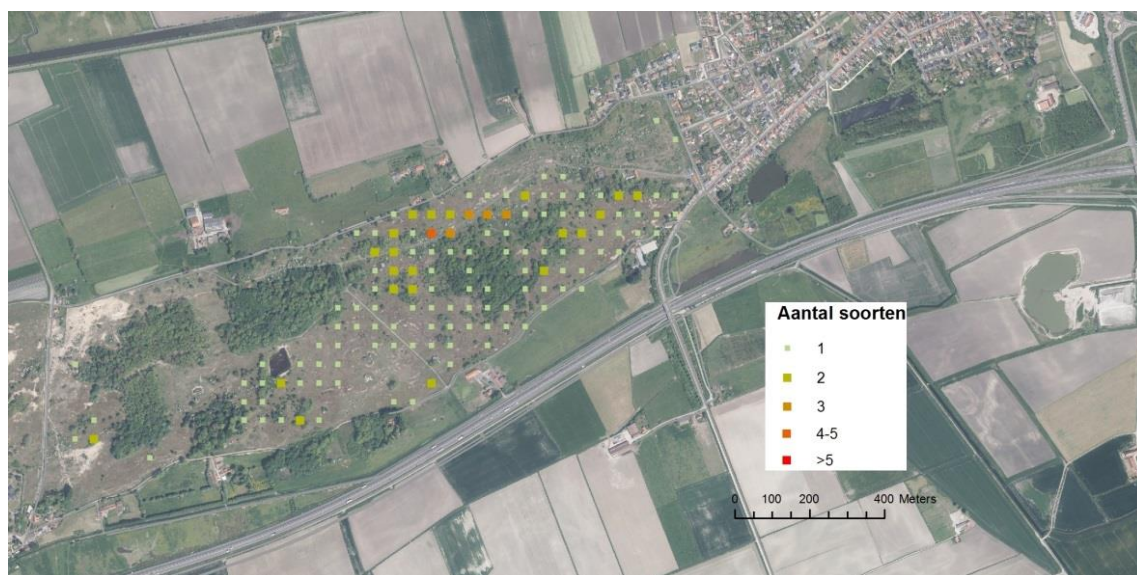
vergravingen waarbij de voedselrijke toplaag werd afgegraven. Verder vinden we in de duinzoom nog een reeks aandachtsoorten van de meer soortenrijke (vochtige) graslanden zoals bermzegge, paardenbloemstreekzaad, klavervreter en grote ratelaar (figuur 13.7).

In het gebied komt een aantal soorten van ruderaal terreinen voor zoals muurganzenvoet, knikkende distel, wegdistel en sofiekruid. Van knikkende distel is ongeveer de helft van de kustpopulatie in het gebied te vinden, meer bepaald in het grasland aan de Kromfortstraat, in het oosten van Garzebekeveld, rond het militair kerkhof.

In de Moeren ten zuiden van Cabour vinden we ook zilte soorten zoals selderij, zilte schijnspurrie en zulte. Ook aan de wachtom is selderij gevonden (figuur 13.8). Tot slot vermelden we nog herfsttijloos, waarvan op de groeiplaats in het voormalig parkbos ongeveer de helft van de totale kustpopulatie is te vinden.



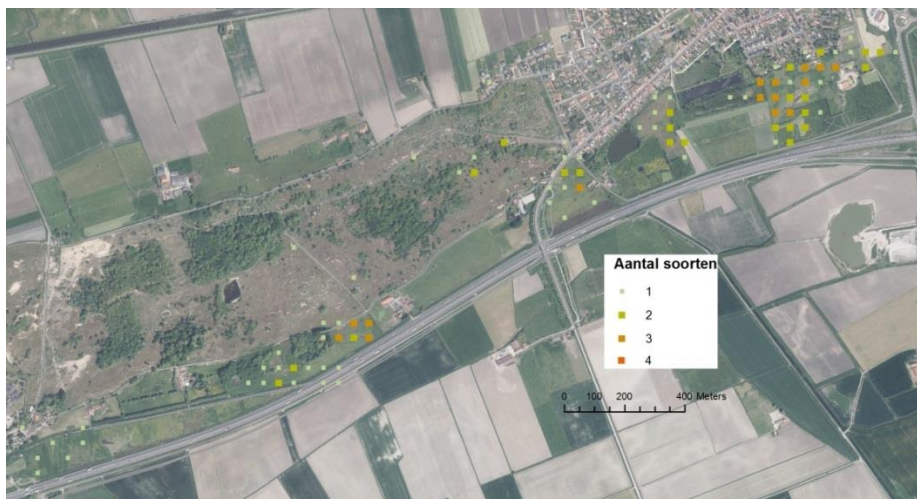
Figuur 13.2. Aantal aandachtsoorten van heischraal grasland in Cabour-Garzebekeveld.



Figuur 13.1. Aantal aandachtsoorten van ontkalkt grasland in Cabour-Garzebekeveld.

Tabel 13.1. Overzicht van de aandachtsoorten in Cabour-Garzebekeveld.

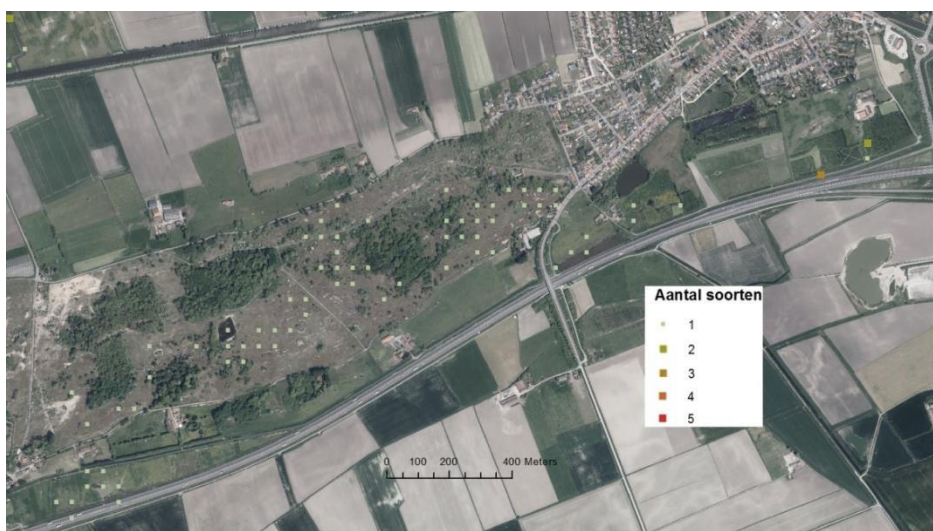
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
Aira caryophylla	Zilverhaver	4 (28.6)	25-50 (16.5)
Anthyllis vulneraria	Wondklaver	1 (0.7)	2-5 (0)
Apium graveolens	Selderij	1 (5.3)	2-5 (0.1)
Asplenium scolopendrium	Tongvaren	3 (5.4)	2-5 (1.3)
Berula erecta	Kleine watereppe	15 (20.5)	50-500 (26.7)
Briza media	Beventjes	4 (3.4)	50-500 (0.9)
Carduus nutans	Knikkende distel	6 (42.9)	50-500 (53.9)
Carex flacca	Zeegroene zegge	6 (1.9)	5-25 (0.2)
Carex pseudocyperus	Hoge cyperzegge	2 (8.3)	5-25 (12)
Carex spicata	Gewone bermzegge	1 (0.9)	5-25 (1.4)
Carex trinervis	Drienvrige zegge	53 (19.9)	500-5000 (12.9)
Carex viridula var pulchella	Dwergzegge	3 (0.8)	50-500 (0)
Carex x timmiana	Zwarte x Drienvrige zegge	1 (8.3)	5-25 (12)
Chenopodium murale	Muurganzenvoet	1 (3)	2-5 (0.3)
Colchicum autumnale	Herfsttijloos	9 (40.9)	500-5000 (61.1)
Crepis polymorpha	Paardenbloemstreekzaad	1 (1.9)	5-25 (0.5)
Dactylorhiza praetermissa	Rietorchis	1 (0.7)	5-25 (0)
Danthonia decumbens	Tandjesgras	16 (15.7)	500-5000 (7.8)
Descurainia sophia	Sofiekruid	4 (6.6)	25-50 (1.3)
Epipactis palustris	Moeraswespenorchis	1 (0.4)	25-50 (0)
Erigeron acer	Scherpe fijnstraal	1 (0.1)	1 (0)
Helianthemum nummularium	Geel zonneroosje	6 (1)	50-500 (0.4)
Himantoglossum hircinum	Bokkenorchis	1 (0.4)	1 (0)
Hyoscyamus niger	Bilzenkruid	1 (33.3)	1 (20)
Hypochaeris glabra	Glad biggenkruid	8 (88.9)	500-5000 (99.5)
lnula conyzae	Donderkruid	10 (1.2)	50-500 (1.3)
Jasione montana	Zandblauwtje	18 (12.5)	50-500 (0.3)
Juncus conglomeratus	Biezenknoppen	20 (15.3)	50-500 (9.5)
Juncus subnodulosus	Paddenrus	17 (4.5)	50-500 (0.2)
Leonurus cardiaca	Hartgespan	16 (25.4)	50-500 (20.2)
Nymphoides peltata	Watergentiaan	1 (50)	1 (4)
Onopordum acanthium	Wegdistel	1 (2.9)	1 (0.1)
Orobancha caryophyllacea	Walstrobremraap	27 (5)	50-500 (2.5)
Orobancha minor	Klavervreter	3 (16.7)	50-500 (49.5)
Polygala vulgaris	Gewone vleugeltjesbloem	18 (1.9)	500-5000 (0.6)
Polypodium vulgare sl	Eikvaren	127 (35.7)	500-5000 (37.2)
Primula veris	Gulden sleutelbloem	4 (1.7)	5-25 (0.1)
Pyrola rotundifolia	Rond wintergroen	5 (1.3)	25-50 (0.2)
Rhinanthus angustifolius	Grote ratelaar	4 (1.1)	50-500 (0.2)
Rhinanthus minor	Kleine ratelaar	1 (0.2)	1 (0)
Sagina nodosa	Sierlijke vetmuur	1 (0.2)	50-500 (0.1)
Scirpus setaceus	Borstelbies	6 (2.7)	50-500 (0.4)
Scirpus tabernaemontani	Ruwe bies	9 (8.7)	5-25 (1.6)
Scleranthus perennis	Overblijvende hardbloem	6 (100)	500-5000 (100)
Sherardia arvensis	Blauw walstro	1 (4.3)	1 (1)
Silene nutans	Nachtsilene	3 (0.5)	5-25 (0)
Teesdalia nudicaulis	Klein tasjeskruid	203 (73.3)	5000-50 000 (83)
Thymus pulegioides	Grote tijm	17 (1.8)	50-500 (1.7)
Trifolium filiforme	Draadklaver	33 (15.1)	500-5000 (5.3)
Trifolium scabrum	Ruwe klaver	5 (1.2)	50-500 (0.2)
Trifolium striatum	Gestreepte klaver	54 (11.2)	500-5000 (2.2)
Trifolium subterraneum	Onderaardse klaver	42 (16.4)	500-5000 (6.6)
Ulex europaeus	Gaspeldoorn	16 (34.8)	50-500 (49.8)
Viola canina	Hondsviooltje	125 (36)	500-5000 (53.5)
Viola curtisii	Duinviooltje	61 (6.1)	500-5000 (5.3)
Vulpia bromoides	Eekhoorngras	12 (5.5)	5000-50 000 (3)



Figuur 13.3. Aantal aandachtssorten van 'klavertjesgrasland' in Cabour-Garzebekeveld.



Figuur 13.4. Aantal aandachtssorten van kalkrijk duingrasland in Cabour-Garzebekeveld.



Figuur 13.5. Aantal aandachtssorten van duinvalleien in Cabour-Garzebekeveld.



Figuur 13.6. Aantal aandachtssorten van open water en oevers in Cabour-Garzebekeveld.



Figuur 13.7. Aantal aandachtssorten van vochtig grasland in Cabour-Garzebekeveld.



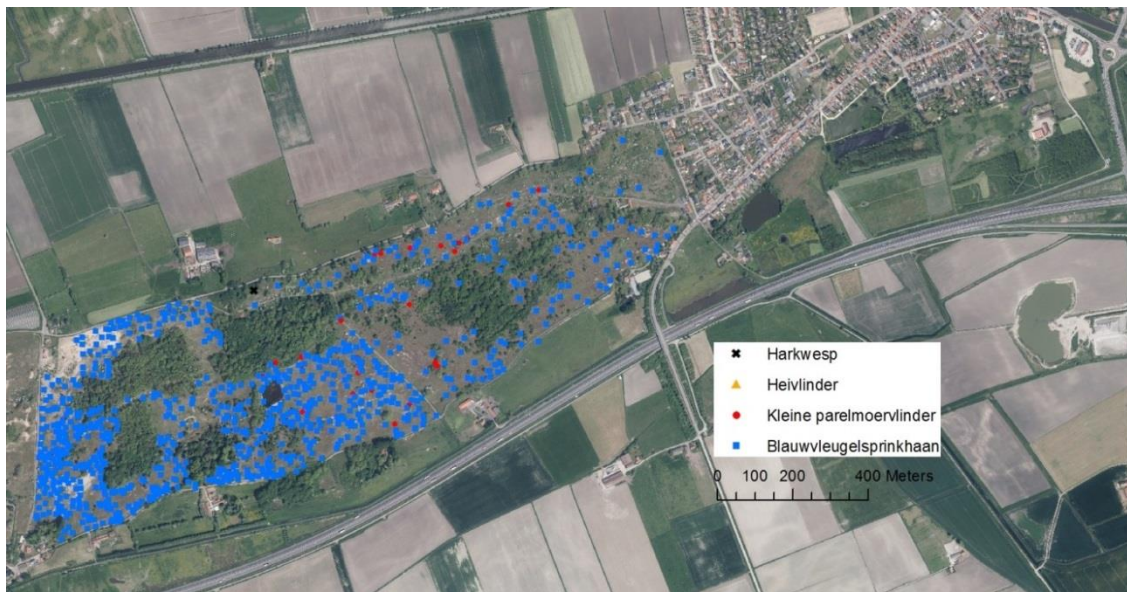
Figuur 13.8. Aantal aandachtssorten van zilt grasland in Cabour-Garzebekeveld.

13.1.2. Exoten

In Cabour zijn relatief weinig invasieve exoten te vinden. De belangrijkste gekarteerde soorten zijn Amerikaanse vogelkers en mahonia. Bestanden met balsempopulier werden niet in kaart gebracht en zijn vermoedelijk al grotendeels gekapt. Daarnaast komt er Amerikaanse vogelkers verspreid in het oostelijk deel van het gebied voor. De groeiplaatsen van mahonia liggen geconcentreerd in de noordoostelijke hoek, dicht bij de bebouwing.



Figuur 13.9. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in Cabour-Garzebekeveld.



Figuur 13.10. Kartering van invertebraten in Cabour-Garzebekeveld.

13.1.3. Aandachtssoorten invertebraten

Tijdens de detailkartering van invertebraten in Cabour werd vooral blauwvleugelsprinkhaan aangetroffen (figuur 13.10). Centraal in het gebied wordt ook geregeld kleine parelmoervlinder gezien. De vindplaatsen komen goed overeen met die van duinviooltje. Aan de noordrand van Cabour werd ook één harkwesp gevonden. Het (nagenoeg) ontbreken van harkwesp en heivlinder wijst op een sterke fixatie van het gebied.

13.1.4. Aanbevelingen

Gezien de herinrichtingswerken in Cabour nog maar recent zijn afgerond, is het nog te vroeg voor een evaluatie. Herkartering van de ontboste terreindelen in het kader van een vervolgproject is zeker wenselijk. Hierdoor kunnen kolonisatie en uitbreiding van graslandsoorten worden opgevolgd. Een aandachtspunt voor het gebied zijn de exoten. Het is absoluut aangeraden mahonia & Amerikaanse vogelkers zo snel mogelijk grondig aan te pakken. Dit is momenteel een relatief beperkte taak maar gezien de huidige verspreiding van deze soorten zit een explosieve vermeerdering er aan te komen.

In de resterende bossen is vooral een differentiatie van de bomsoorten wenselijk door inbreng van autochtone zaadbomen (zie hoofdstuk 14). De poelen in het bos worden best wat vrijgesteld door het kappen van enkele bomen aan de zuidrand.

Een ander aandachtspunt voor Cabour zelf was de fixatie. Het ontbreken van heivlinder in het gebied wijst op het ontbreken van stuivende duinen. Door de bosontginning en opvolgingsbeheer is wel een relatief grote oppervlakte kaal zand ontstaan in het westen van het gebied. Het is wenselijk de effecten hiervan op de invertebraten nauwgelet op te volgen. Een zekere oppervlakte kaal zand in het gebied is vanuit biodiversiteitsoogpunt een absolute must maar vormt een uitdaging voor het beheer (zie ook algemene aanbevelingen in hoofdstuk 14).

In de duinzoomgebieden worden de belangrijkste natuurwinsten geboekt bij vergravingen waarbij de voedselrijke toplaag wordt verwijderd. Net zoals in de meeste voormalige landbouwgebieden, vormt de fosfaataanrijking in de bodem door jarenlange bemesting een belangrijk pijnpunt bij natuurontwikkeling. Ook hier komen we in de algemene aanbevelingen (hoofdstuk 14) op terug.

13.2. Schipgat

13.2.1. Vegetatie

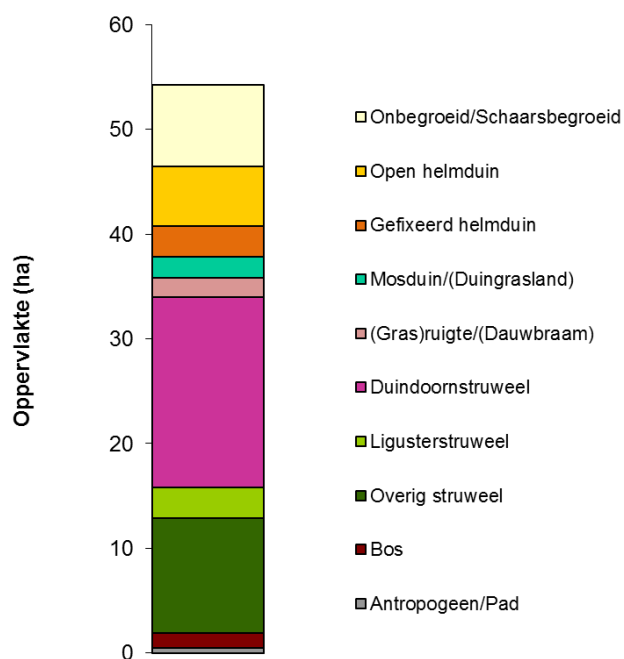
Figuur 13.11 geeft de vegetatiekaart van het Schipgat weer. Het gebied bestaat grofweg uit struweel (60%) en stuifduin (30%, figuur 13.12, 13 en 14). Ruim de helft van het struweel wordt door duindoorn gedomineerd, de overige delen door wilde liguster (9%), bosrank (6,5%), gewone vlier (5%) of andere struiken. Bosrank is bijzonder goed vertegenwoordigd. De soort is abundant tot dominant aanwezig over een oppervlakte van 6 ha of 11% van het gebied. Bosrank gedraagt zich als een ware 'scrub killer'. De soort groeit bovenop het struweel en zorgt daarmee voor sterke beschaduwing. Zeker duindoorn, die weinig schaduw tolerant is, sterft daardoor af. Hierdoor ontstaan (gras)ruigtes met bosrank in de kruidlaag. Tegen de zeereep is gewone vlier een zeer algemene verschijning in de struwelen. Hier komt de Associatie van Duindoorn en Vlier (Boerboom 1960) optimaal tot ontwikkeling door inwaaiend stikstof vanuit de zee. In de duinpannen in het zuiden van het Schipgat heeft liguster de dominantie vaak overgenomen. Sommige delen van dit struweel beginnen al af te sterven waarna zich een duinriet gedomineerde vegetatie ontwikkelt.

De stuifduinen bestaan enerzijds uit onbegroeid zand (14% van het gebied) en anderzijds uit open tot gesloten helmduinen (7,5%) en door duinzwenkgras (2,6%) of zandzegge (1%) gedomineerde open begroeiingen. De relatief grote oppervlakte aan kaal zand is in belangrijke mate gerelateerd aan een groot, nagenoeg kaal stuifduin dat rechtstreeks met het strand in verbinding staat. Deze kale vlek is een gevolg van de ontmanteling van restanten van de Atlantikwall, begin jaren '90. Door de sterke recreatiedruk hebben zich in deze zone geen embryonale duinen kunnen ontwikkelen. Ook andere zandvlekken zijn door sterke recreatiedruk slechts beperkt begroeid geraakt. Goed ontwikkelde mosduinen zijn dan ook schaars.

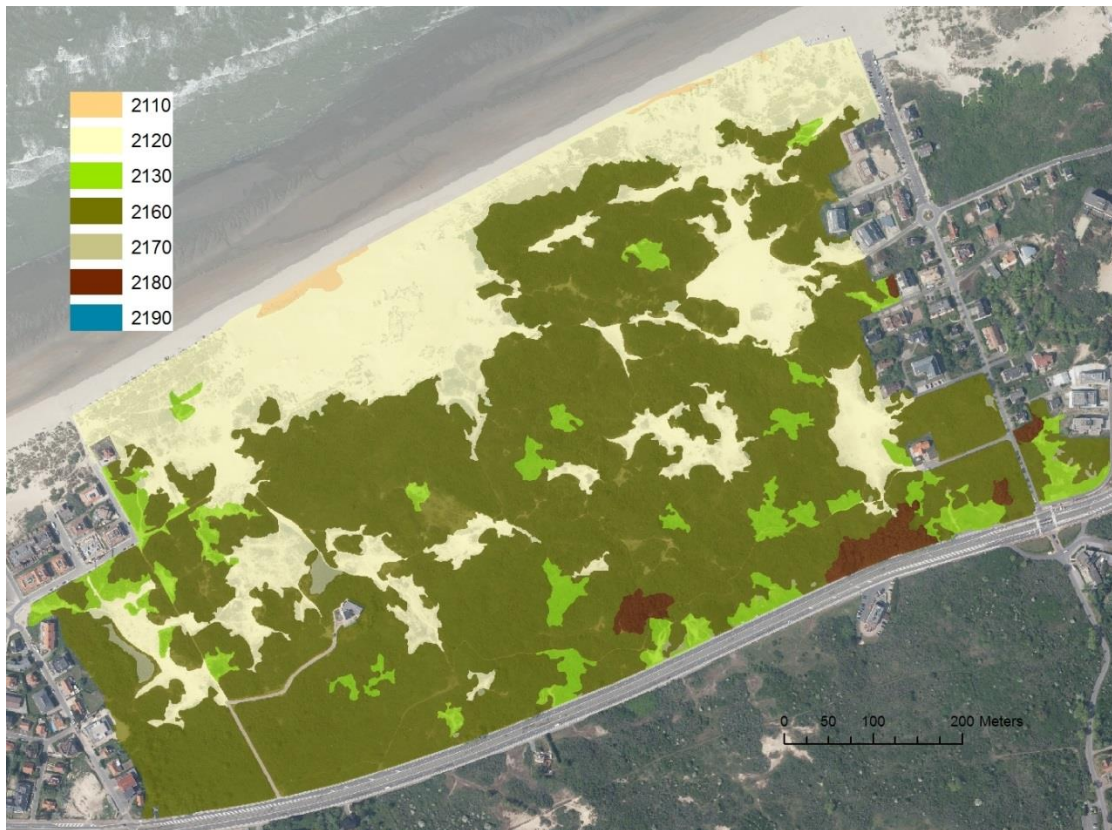
Hoewel de Schipgatduinen sterk verdroogd zijn door de waterwinning in de Doornpanne, zijn twee kleine pannetjes tot op het verlaagde grondwaterpeil uitgestoven en heeft er zich een jonge duinvalleivegetatie ontwikkeld. De ene panne is gelegen tegen de westelijke rand van het gebied en is ondertussen al grotendeels dichtgegroeid met kruipwilg en grauwe wilg. Een tweede pannetje bevindt zich net ten noorden van het 'Duinenhuis' en is ook al verstruweeld met kruipwilg en duindoorn.



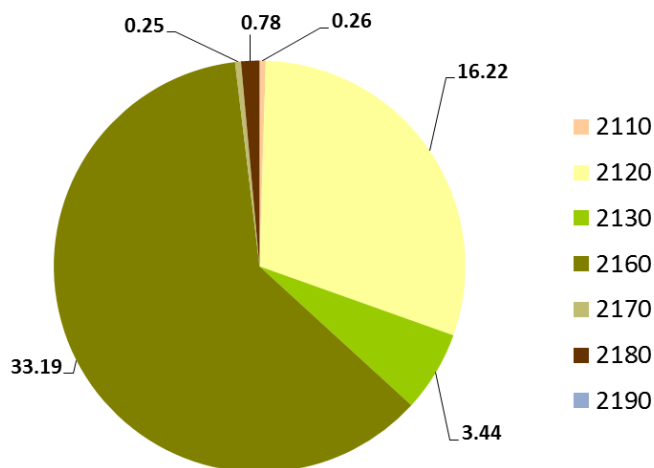
Figuur 13.11. Vegetatiekaart van het Schipgat.



Figuur 13.12. Oppervlakte van de verschillende vegetatieklassen in het Schipgat.



Figuur 13.13. Natura 2000 habitattypes in het Schipgat.



Figuur 13.14. Oppervlakte van de verschillende Natura 2000 habitattypen in het Schipgat.

13.2.2. Aandachtssoorten vaatplanten

In het Schipgat werden de voorbije 15 jaar 26 aandachtsoorten aangetroffen (tabel 13.2). Onder de (10) mosduinsoorten hebben vooral gegroefde veldsla en wit hongerbloempje belangrijke populaties op niveau van de hele kust. Gegroefde veldsla groeit vooral op de zuidgerichte hellingen tegen de Koninklijke Baan. Wit hongerbloempje heeft een beperkte groeiplaats langsheen het ruiterspad door de zuidelijke struwelen maar het betreft een substantieel deel van de hele kustpopulatie. Verder wordt de soort enkel nog aan de Hoge Blekker en in de 'Simpelaereduinen' gevonden. In de rest van Vlaanderen zijn er geen recente vindplaatsen bekend. Wit

hongerbloempje is vooral een Mediterrane soort van kalkrijke, min of meer ruderaal standplaatsen. In Nederland is de soort meer algemeen op rivierduintjes. Ook duinviooltje heeft een relatief grote populatie in het Schipgat (figuur 13.15). De soort komt er verspreid over het terrein voor, zelfs tot in de zeereep. In de mosduintjes op de zuidelijke duinflank ontbreekt duinviooltje. Kegelsilene groeit vooral buiten het eigenlijke gebied, langsheen de Koninklijke Baan en de duintjes aan de Strandjutterslaan. Bij de soorten van hoogstrand en zeereep (7 in totaal) is vooral blauwe zeedistel van belang (figuur 13.16). Van deze soort is ca. 20% van de kustpopulatie in het gebied te vinden. Deze soorten zijn vooral te vinden in de gefixeerde helmduinen. De zeereep voor de Schipgatduinen is al vele jaren onderhevig aan erosie waardoor zich hier geen vloedmerkvegetatie of embryonale duinen kunnen ontwikkelen. De overige soorten komen voor in diverse habitattypes en hebben kleine tot zeer kleine populaties.

Tabel 13.2. Overzicht van de aandachtsoorten in het Schipgat.

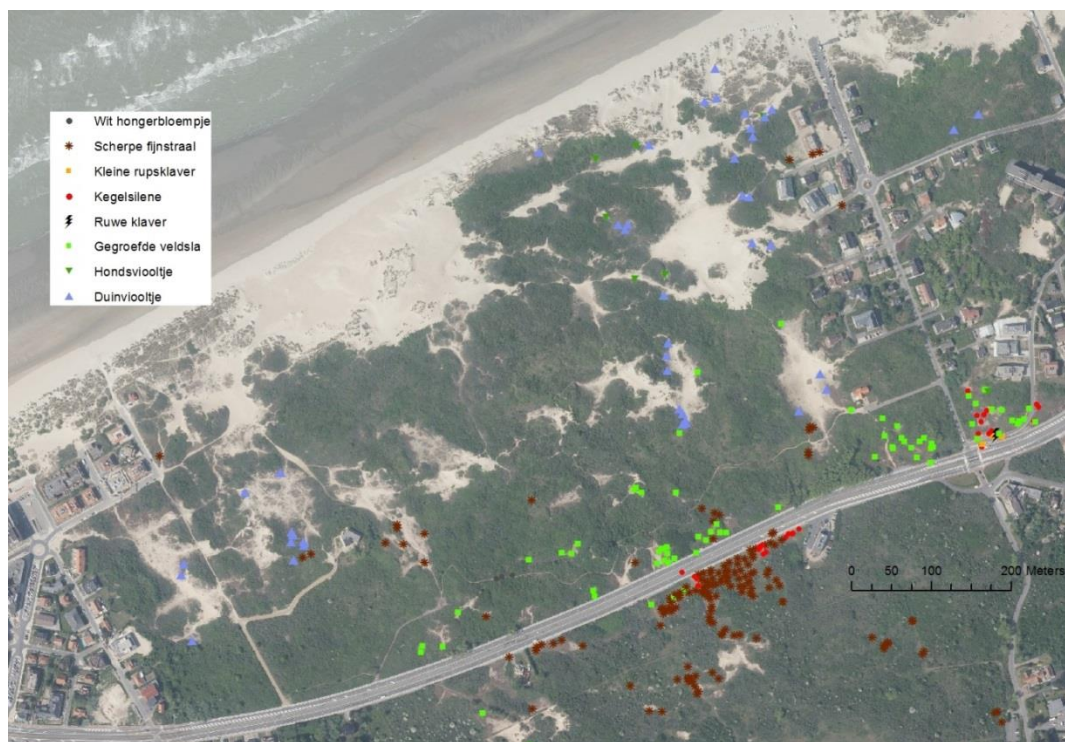
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Atriplex laciniata</i>	Gelobde melde	2 (2.3)	2-5 (2.1)
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	7 (1.8)	50-500 (0.9)
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	2 (0.6)	2-5 (0.1)
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	6 (0.7)	25-50 (0.1)
<i>Centaurea scabiosa</i>	Grote centaurie	1 (3.4)	1 (0)
<i>Centranthus ruber</i>	Rode spoorbloem	1 (6.7)	1 (3.1)
<i>Crithmum maritimum</i>	Zeevenkel	1 (1)	1 (0.1)
<i>Draba muralis</i>	Wit hongerbloempje	1 (5.6)	50-500 (42.5)
<i>Elymus farctus</i> ssp <i>boreoatlanticus</i>	Biestarwegras	9 (0.8)	25-50 (0.1)
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	14 (1.7)	50-500 (0.2)
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	49 (7.6)	500-5000 (21)
<i>Euphorbia paralias</i>	Zeewolfsmelk	85 (8.4)	5000-50 000 (8.3)
<i>Fumaria muralis</i>	Middelste duivenkervel	1 (4)	5-25 (3.1)
<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bokkenorchis	1 (0.4)	5-25 (0.6)
<i>Honckenya peploides</i>	Zeepostelein	1 (0.1)	1 (0)
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	33 (4)	50-500 (1.4)
<i>Lithospermum officinale</i>	Glad pazelzaad	14 (2)	50-500 (0.5)
<i>Medicago minima</i>	Kleine rupsklaver	2 (2.6)	25-50 (1.5)
<i>Polypodium vulgare</i> sl	Eikvaren	3 (0.8)	2-5 (0.1)
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	2 (0.5)	25-50 (0.3)
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleine pimpernel	1 (12.5)	1 (0.8)
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene	5 (1.7)	5000-50 000 (10)
<i>Trifolium scabrum</i>	Ruwe klaver	1 (0.2)	5-25 (0)
<i>Valerianella carinata</i>	Gegroefde veldsla	28 (31.8)	500-5000 (12)
<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje	7 (2)	50-500 (0.9)
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	24 (2.4)	500-5000 (2.9)

13.2.3. Exoten

In de rijpere struwelen komen heel wat exoten voor (figuur 13.17). Amerikaanse vogelkers en mahonia zijn de belangrijkste soorten maar ook rode ribes en cotoneasters zijn in opmars. In het zuidelijk deel van het gebied en langsheen de Koninklijke Baan komen massieven van uitheemse *Prunus*-soorten voor. Vooral in de zuidoostelijke hoek van het gebied is veel mahonia aanwezig. Deze cluster sluit aan bij de kern van mahonia in het duingebiedje tussen de Koninklijke Baan, de Gaupinlaan en de Relaislaan. Rimpelroos is aanwezig op een 5 tal plaatsen. Aan de randen, groeit lokaal kokardebloem in de mosduinen. Ook overblijvende ossentong is in opmars in de struwelen.

13.2.4. Aandachtsoorten invertebraten

In de Schipgatduinen worden blauwvleugelsprinkhaan en heivlinder frequent waargenomen (figuur 13.18). De verspreiding van beide soorten vertoont ook een sterke overlap in grote delen van het terrein. In de zeereep vinden we enkel heivlinder, in de kleinere open plekken tussen het struweel enkel blauwvleugelsprinkhaan. Harkwesp is beduidend zeldzamer, wellicht door een te grote recreatieve druk. Ook kleine parelmoervlinder is minder algemeen ondanks de relatief grote populatie duinviooltje (figuur 13.15).



Figuur 13.15. Aantal aandachtssorten van mosduin in het Schipgat.



Figuur 13.16. Aantal aandachtssorten van hoogstrand en zeereep in het Schipgat.



Figuur 13.17. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in het Schipgat.



Figuur 13.18. Karting van invertebraten in het Schipgat.

13.2.5. Aanbevelingen

De sterke verstruweling van het gebied heeft belangrijke gevolgen voor de toegankelijkheid. Een belangrijk gevolg is de concentratie van bezoekers, waaronder stationaire recreanten op de weinige open plekken. De vegetatieontwikkeling van de droge duinen wordt hier sterk door beïnvloed. Goed ontwikkelde mosduinen bijvoorbeeld zijn behoorlijk zeldzaam in het gebied en grotendeels beperkt tot de minder aantrekkelijke terreindelen zoals de duinrug langs de Koninklijke Baan. In eerste instantie dringt zich dus een zonering op van het gebied met beperking van de toegankelijkheid in een aantal deelzones. Anderzijds is de recreatiedruk wellicht een factor die het volledig dichtgroeien met struweel lokaal verhindert. Bij het afsluiten van terreindelen zijn daarom zeker bijkomende beheermaatregelen wenselijk.

De struwelen in het zuidelijk deel van het Schipgat zijn reeds verschillende decennia oud. Op de luchtfoto's van 1968 zijn in de valleien al struweelkernen te zien. Zij ontwikkelen enerzijds naar rijpere en lokaal verbossende struweeltypen gedomineerd door meerdere struiksoorten of sterven af (vooral liguster). Ook het 'wurg' van duindoornstruweel door bosrank (zie hoger) zorgt voor een lokaal open structuur in de vegetatie. Dit type landschap leent zich uitstekend tot omvorming naar een halfopen grasland/struweel mozaïeklandschap via relatief intensieve begrazing. Om de graslandsuccesie aanzienlijk te versnellen kan hier best geopteerd worden om hooi op de kortgegrasde grasruigtes te deponeren. Dat hooi komt best van het duingrasland in het noorden van de Doornpanne, dat slechts op een goede honderd meter zuidelijk gelegen is. Zo kunnen basis-duingraslandsoorten als geel walstro, gewoon duizendblad of gewone ereprijs maar ook aandachtsoorten als kalkbedstro, grote tijm, geel zonneroosje en liggend bergvlas deze terreindelen gemakkelijk koloniseren vanuit lokale populaties.

In de struwelen die niet openvallen treedt lokaal sterke verbossing op, onder meer met gewone esdoorn. Dit is vooral het geval in de zuidwestelijke hoek van het terrein. Zoals verder besproken in de algemene aanbevelingen, is het wenselijk een algemene visie te ontwikkelen over de gewenste verhouding tussen de verschillende habitattypes in het toekomstig duinlandschap en de configuratie ervan. Dus ook voor verbossend struweel, in acht genomen de potentieel exponentiële uitbreiding van bomen, is dergelijke gebiedsoverstijgende visie gewenst. In afwachting lijkt het in toom houden van de bosuitbreiding de aangewezen optie.

Het is wenselijk de jonge pannetjes althans gedeeltelijk open te maken. In de meest westelijke panne (buiten ANB gebied) is de recreatiedruk wellicht te hoog voor de ontwikkeling van een soortenrijke kruidachtige vegetatie. Ook zijn hier reeds interessante grauwe wilgenstruwelen ontwikkeld met rond wintergroen in de ondergroei. Het verder aan de stuif houden van deze panne is wenselijk met het oog op uitbreiding van de natte panne en mogelijk toekomstige optimalisatie van de natuurwaarden. Hiertoe wordt de westelijke rand van de panne zoveel mogelijk duindoornvrij gehouden en kunnen recreanten de fixatie van het zand tegen gaan. Eenzelfde scenario heeft zich bijvoorbeeld voorgedaan in de Karthuizerduinen waar de grote panne lange tijd aan de stuif bleef door sterke recreatiedruk vanuit de naburige jeugdverblijven. Eenmaal een grote natte panne uitgestoven, werd zij deels voor het publiek afgesloten en kon er zich een interessante duinvalleivegetatie ontwikkelen.

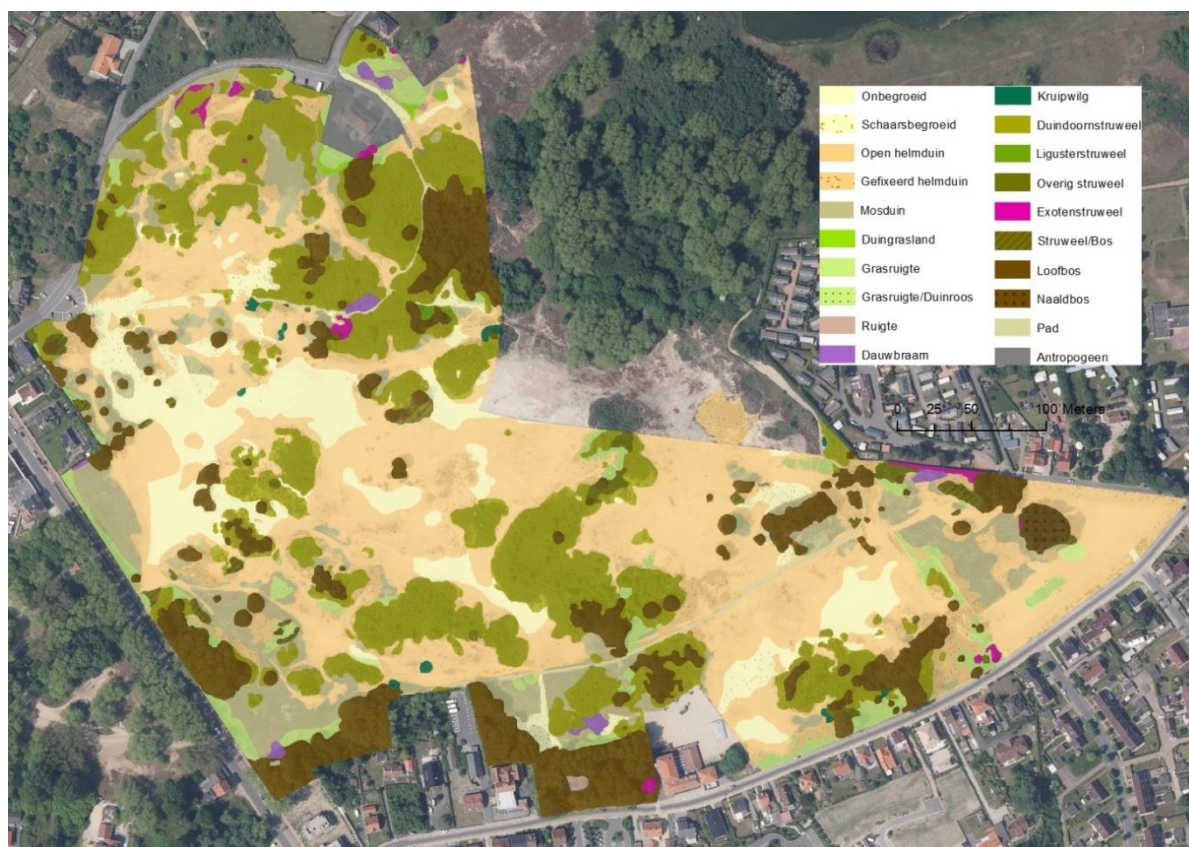
De grote stuifvlek in het oosten van het Schipgat wordt dan weer gefixeerd door een schelpentapijt, afkomstig van voormalige strandafzettingen. Nochtans is deze panne zeer gunstig gelegen voor de ontwikkeling van een soortenrijke lage duinvalleivegetatie gezien de ligging dicht bij de zee (stabilisatie van de grondwaterfluctuaties). Hydrologisch onderzoek moet uitwijzen of eventuele kunstmatige maaiveldverlaging hier aangewezen is.

Een van de meest opvallende landschapselementen in de Schipgatduinen is de grote kale zandvlakte in het noordwesten van het gebied. Hier is een stuk dynamiek aanwezig die in veel andere gebieden ontbreekt. Vanuit kustbescherming wordt de sterke verstuiving van de zeereep wellicht als een potentiële bedreiging gezien. Dit hoeft zeker zo niet te zijn indien er mogelijkheden worden geschapen voor nieuwe duinvorming. Momenteel is dit bijna onmogelijk door de sterke betredingsdruk. De paar sprietten biestarwegras getuigen echter van de potenties hiervoor. Het is dan ook wenselijk een stuk van het hoogstrand en de weggeblazen zeereep tijdelijk uit te rasteren om embryonale duinvorming mogelijk te maken. Hoewel landschaps-visueel erg storend is het gezien de toeristische druk de enige mogelijkheid om hier duinherstel mogelijk te maken. De afrastering is bij voorkeur voldoende groot om broedgelegenheid te beiden aan bijvoorbeeld graspieper of kuifleeuwerik.

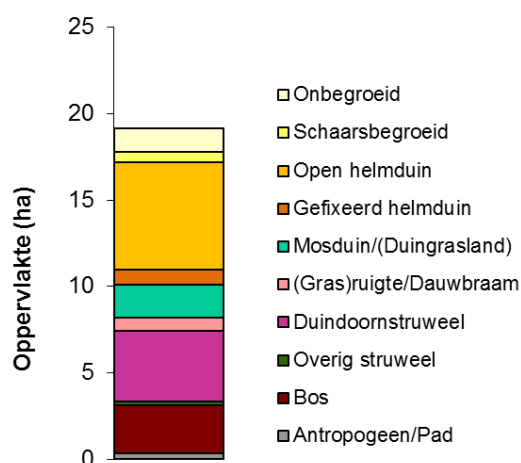
13.3. Hoge Blekker

13.3.1. Vegetatie

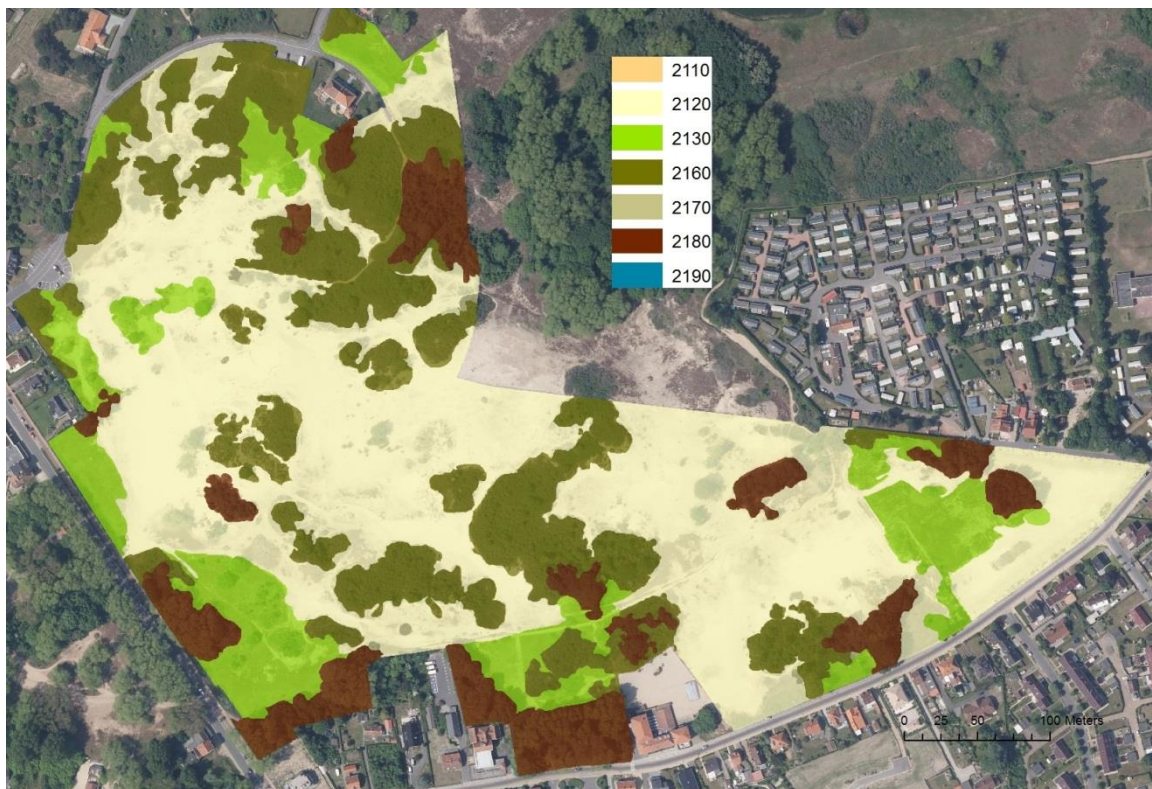
De Hoge Blekker is een van de meer open gebieden aan de westkust, 'slechts' 37% van het gebied wordt begroeid door bos (15%) en struweel (22%). Ongeveer 7% van het gebied is totaal onbegroeid en de rest van de open terreindelen zijn vooral schaarsbegroeid, onder meer door zandzegge, helm en duinzwenkgras (figuren 13.19-22). Min of meer gesloten mosduinen beslaan een oppervlakte van net geen 2 ha of 8% van het terrein. Vooral in het zuidwesten komen heel fraaie mosduinen voor met onder meer hakig kronkelbladmos en kalksmaltandmos.



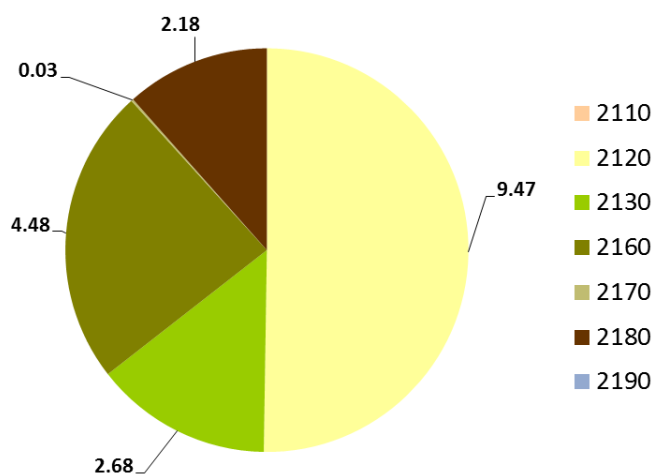
Figuur 13.19. Vegetatiekaart van de Hoge Blekker.



Figuur 13.20. Oppervlakte van de verschillende vegetatieklassen in de Hoge Blekker.



Figuur 13.21. Natura 2000 habitattypes in de Hoge Blekker.



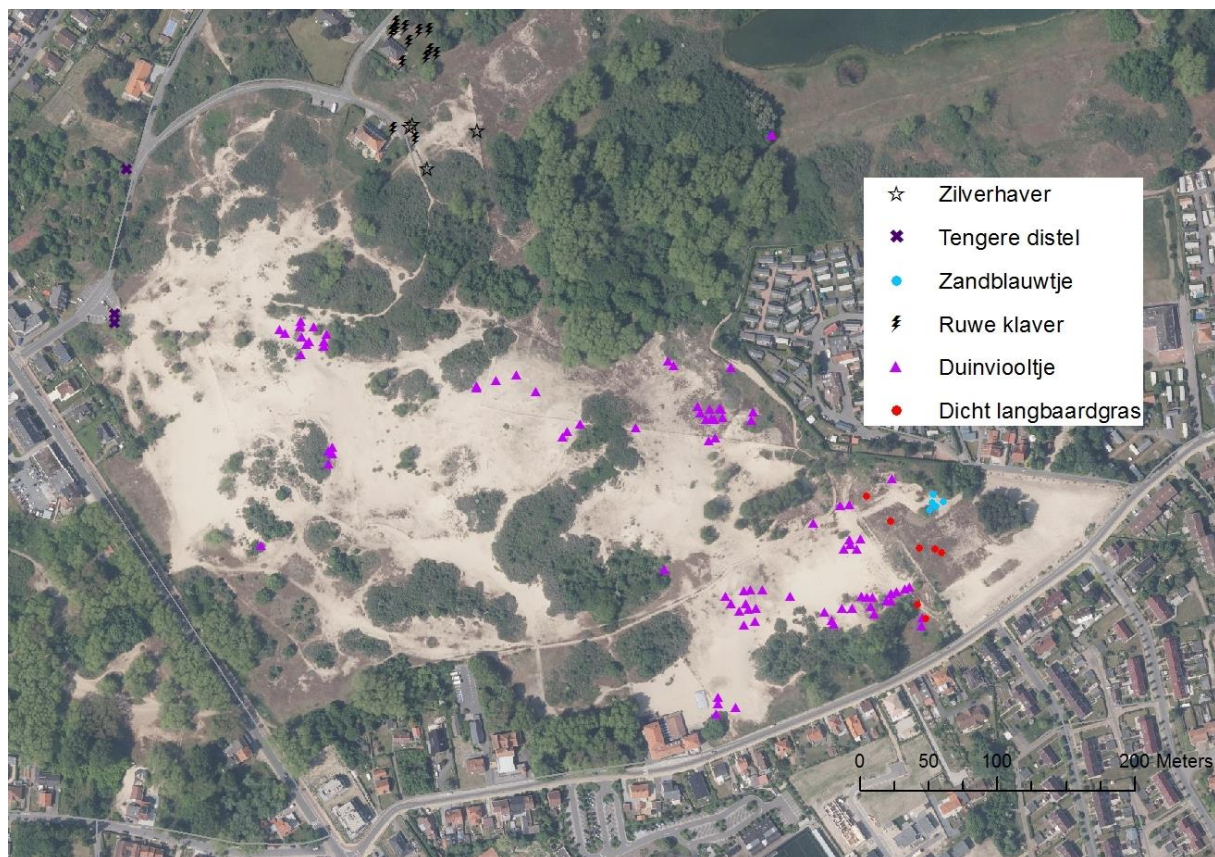
Figuur 13.22. Oppervlakte van de verschillende Natura 2000 habitattypen in de Hoge Blekker.

13.3.2. Aandachtssoorten vaatplanten

De Hoge Blekker is een klein duingebied waar recent slechts 10 aandachtsoorten werden aangetroffen (tabel 13.3). De meeste soorten zijn kenmerkend voor mosduinen of jonge duingraslanden (figuur 13.23). Duinviooltje, dicht langbaardgras, tengere distel hebben aanzienlijke populaties, de overige soorten zijn zeldzaam.

Tabel 13.3. Overzicht van de aandachtsoorten in de Hoge Blekker.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Orobancha minor</i>	Klavervreter	1 (5.6)	2-5 (1.5)
<i>Rhamnus catharticus</i>	Wegedoorn	1 (0.8)	2-5 (0.7)
<i>Trifolium scabrum</i>	Ruwe klaver	1 (0.2)	2-5 (0)
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	2 (1.4)	25-50 (0.1)
<i>Orobancha caryophyllacea</i>	Walstrobremraap	2 (0.4)	25-50 (0.3)
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	1 (0.3)	25-50 (0.2)
<i>Aira caryophylla</i>	Zilverhaver	2 (14.3)	25-50 (15.7)
<i>Carduus tenuiflorus</i>	Tengere distel	2 (2.8)	50-500 (7.3)
<i>Vulpia fasciculata</i>	Dicht langbaardgras	4 (21.1)	50-500 (3)
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	17 (1.7)	500-5000 (0.8)



Figuur 13.23. Aandachtssoorten van mosduinen in de Hoge Blekker.

13.3.3. Exoten

Amerikaanse vogelkers en mahonia duiken vrij frequent op in de struwelen. Op een aantal plaatsen komt ook rimpelroos voor. De soort vormt een vrij grote vlek (ca. 300 m²) ten zuiden van de Panoramalaan (figuur 13.24).

13.3.4. Aandachtssoorten invertebraten

De vier aandachtssoorten werden in de Hoge Blekker aangetroffen. Heivlinder en blauwvleugelsprinkhaan werden vrij frequent aangetroffen; harkwesp en kleine parelmoervlinder slechts sporadisch. Grote delen van het terrein zijn echter te sterk gedegradieerd (figuur 13.25).



Figuur 13.24. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in het Schipgat.



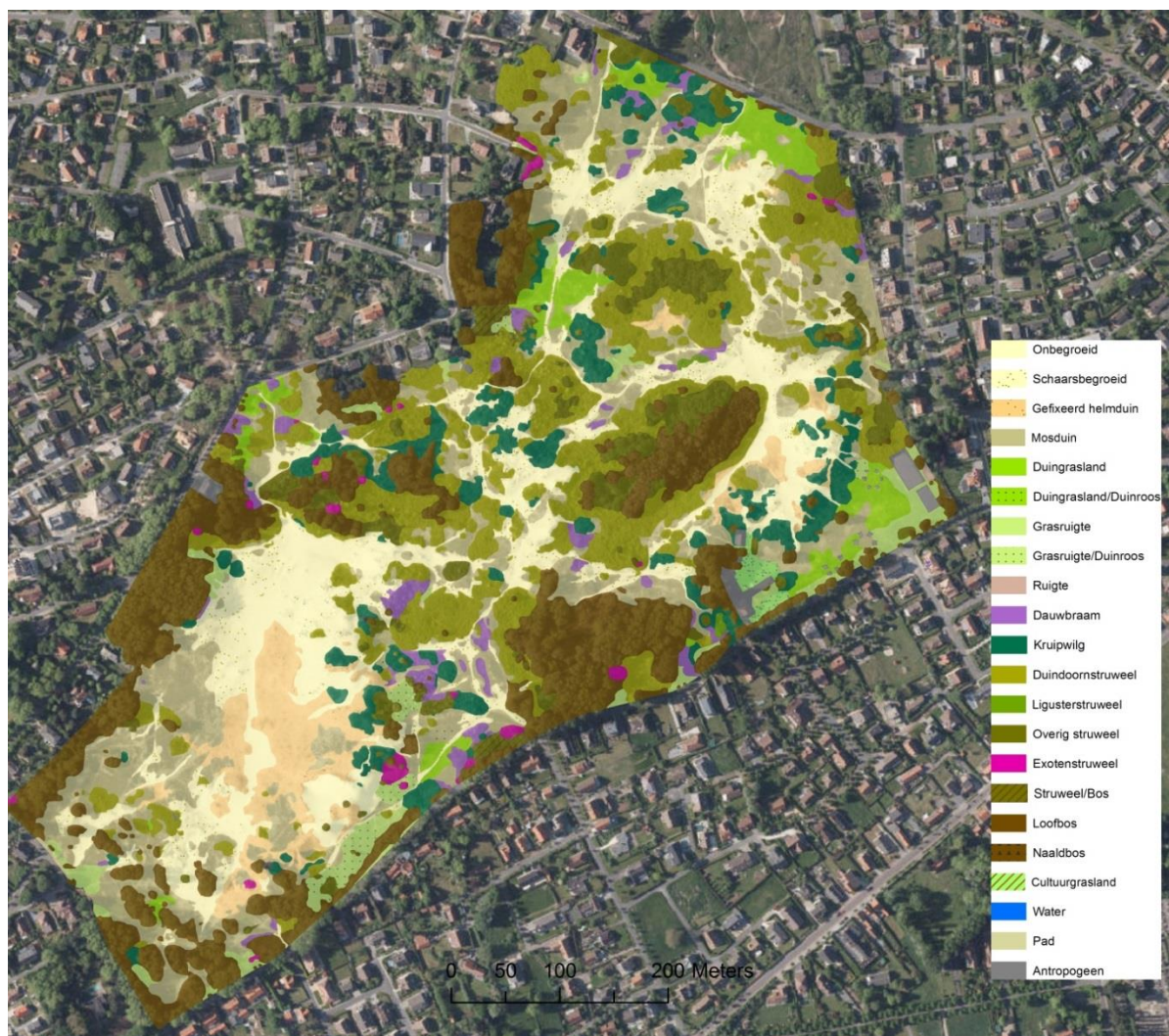
Figuur 13.25. Kartering van invertebraten in de Hoge Blekker.

13.3.5. Aanbevelingen

Hoofdprobleem in de Hoge Blekker is de hoge recreatiedruk. Hierdoor kunnen zich geen gesloten mosduinen en van daaruit droge graslanden ontwikkelen. Ook betredingsgevoelige invertebratensoorten zoals harkwesp kunnen in het gebied haast niet overleven. Het beperken van de recreatie is echter een tweesnijdend zwaard. De betredingsdruk zorgt ook deels voor het tegengaan van verstruweling en vergrassing. Toch is het absoluut aangewezen om substantiële

delen van het gebied minstens tijdelijk af te sluiten. Prioritair verdienen de mosduinen in de zuidwestelijke hoek en in het noorden van het terrein bescherming. De zone in het zuiden kan verder uitgebreid worden door kappen van populieren langs de Zeelaan, zomermaaien van duindoornstruwelen en boomopslag en door het oostwaarts verplaatsen en afsluiten (bv. met een relatief lage castanea) van het wandepad. Een tweede rustzone kan voorzien worden in het oosten van het terrein, de site van de voormalige camping maar dan een stuk uitgebreid naar het westen. Nu is hier reeds een duidelijk wandelpad afgebakend maar de zone aansluitend bij het verblijfscentrum st Antoine dient nog beter te worden afgesloten. Tot slot kan ook de afsluiting van het IWVA domein lokaal zuidwaarts worden opgeschoven om extra mosduinen te laten ontwikkelen. In de rest van het gebied kan gewerkt worden met tijdelijke afrastering en helmaanplant om te verhinderen dat het hele gebied op de stuif gaat. Het is belangrijk hierbij de lokale overheid, scholen, jeugdverenigingen te betrekken zodat duidelijk kan gemaakt worden wat de impact (en kost) is van intensieve recreatie in de duinen.

Tot slot dienen de exoten ook hier dringend aangepakt te worden, vooral de verspreide mahonia en Amerikaanse vogelkers. De grote vlek rimpelroos langs de Panoramalaan dient met een kraan te worden aangepakt. Het is belangrijk hier de volledige vlek uit te graven, dus ook binnen aangrenzend duindoornstuweel indien nodig. De ingreep kan worden aangewend om ook hier mosduinherstel mogelijk te maken.

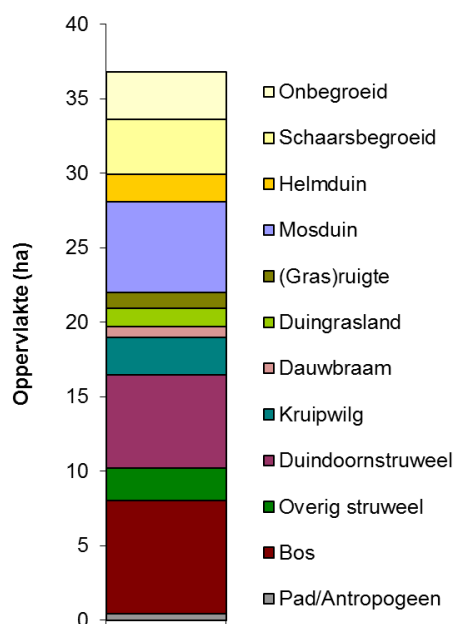


Figuur 13.26. Vegetatiekaart van de Plaatsduinen .

13.4. Plaatsduinen

13.4.1. Vegetatie

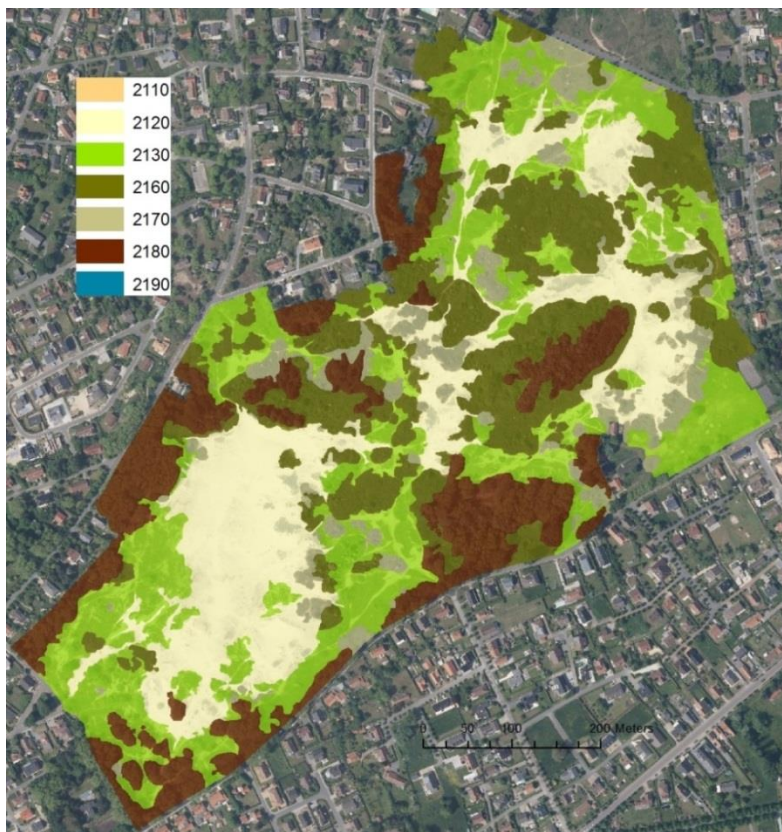
De vegetatie van de Plaatsduinen (ca. 37 ha) werd in kaart gebracht in 2012. Tegelijkertijd werden ook de aandachtsoorten gekarteerd. De vegetatie is bijzonder gevarieerd en min of meer gelijkmatig verdeeld over de grote formaties (figuren 13.26, 27, 29, 30). Ongeveer 20% van het gebied bestaat uit bos, 23% uit opgaand struweel, 20% uit grasland of mosduin en 23% uit stuifduin (kaal zand, helm of andere zandfixeerders). Ook kruipwilgvegetaties zijn relatief goed vertegenwoordigd (2,5 ha of 6,7% van het gebied). Enkel lage duinvalleivegetatie ontbreekt nagenoeg volledig; de schaarse duinvalleien zijn sterk verstruweeld en verbost.



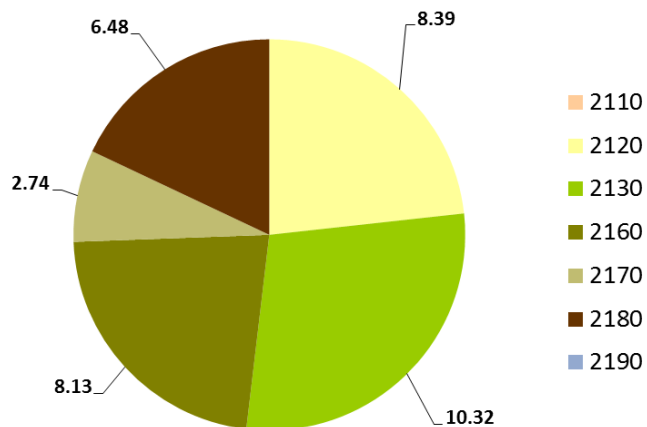
Figuur 13.27. Oppervlakte van de verschillende vegetatieklassen in de Plaatsduinen.



Figuur 13.28. het sterk gevarieerde landschap van de Plaatsduinen.



Figuur 13.29. Natura 2000 habitattypes in de Plaatsduinen.



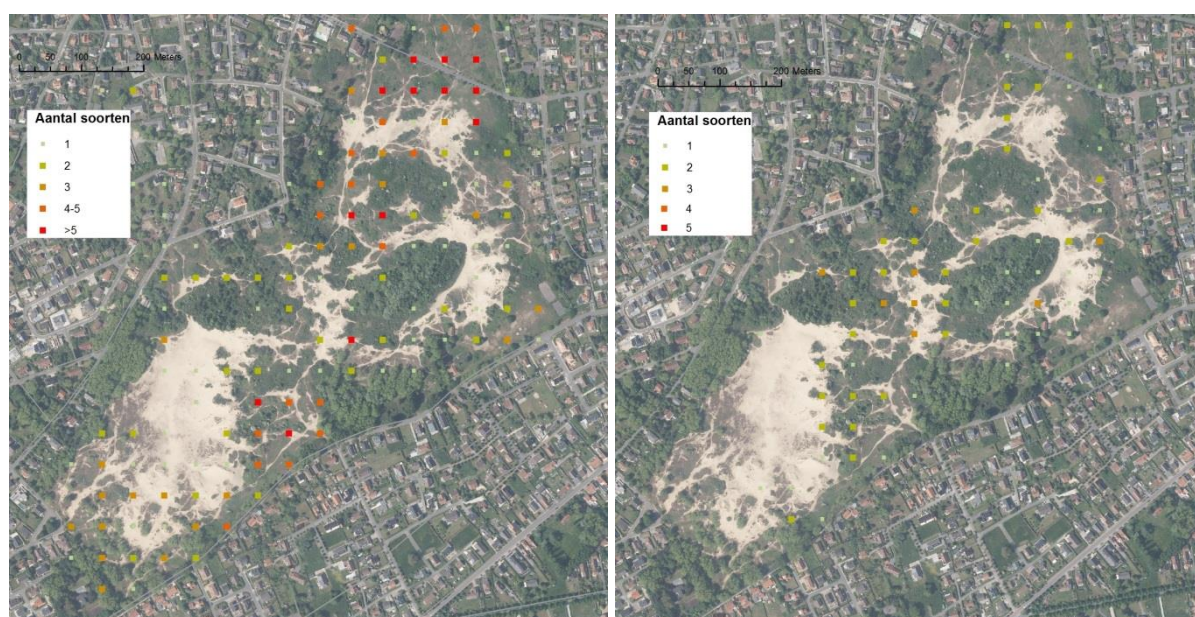
Figuur 13.30. Oppervlakte van de verschillende Natura 2000 habitattypen de Plaatsduinen.

13.4.2. Aandachtssoorten vaatplanten

In de Plaatsduinen werden de voorbij 15 jaar 30 aandachtsoorten gekarteerd (tabel 13.4). Dit is een relatief hoog aantal voor een gebied met deze oppervlakte. Het merendeel van de aandachtsoorten is kenmerkend voor kalkrijke duingraslanden. Nachtsilene, walstrobremraap, duinviooltje, kleine ratelaar en bokkenorchis hebben er relatief grote populaties in verhouding tot de oppervlakte van het gebied en van het habitatype. De graslandsoorten komen verspreid in het gebied voor met drie duidelijke kernen (figuur 13.31).

Tabel 13.4. Overzicht van de aandachtsoorten in de Plaatsduinen.

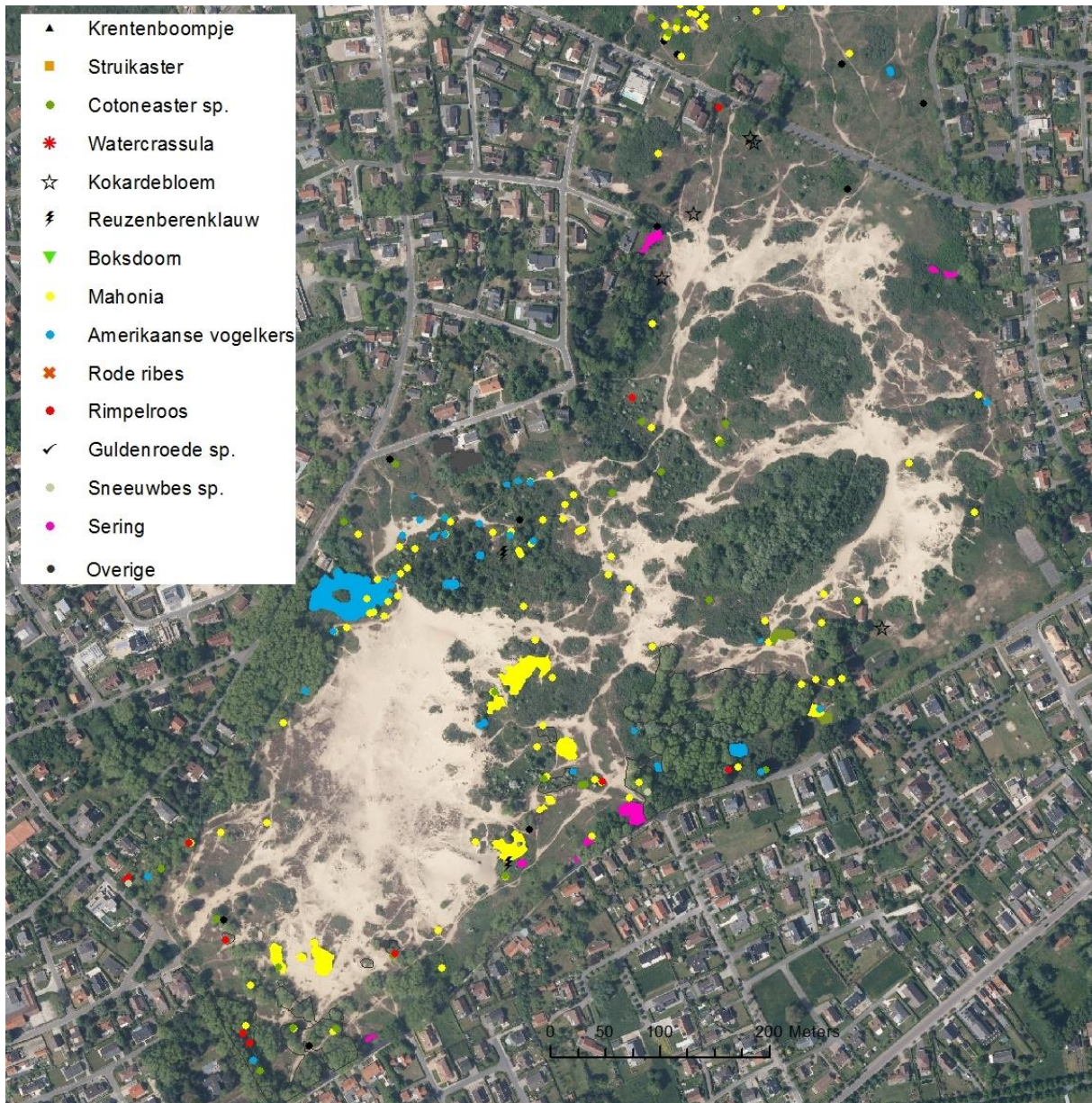
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver	5 (3.5)	50-500 (0.3)
<i>Arabis hirsuta</i>	Ruige scheefkelk	39 (23.8)	500-5000 (23.3)
<i>Asparagus officinalis</i> ssp. <i>prostratus</i>	Liggende asperge	1 (1.3)	2-5 (0.6)
<i>Asperula cynanchica</i>	Kalkbedstro	7 (3.4)	50-500 (0.9)
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	22 (2.5)	50-500 (1)
<i>Centranthus ruber</i>	Rode spoorbloem	2 (13.3)	2-5 (6.3)
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	15 (1.9)	50-500 (0.4)
<i>Helianthemum nummularium</i>	Geel zonneroosje	2 (0.3)	5-25 (0)
<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bokkenorchis	12 (5)	50-500 (2.3)
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	29 (3.5)	50-500 (0.6)
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	4 (2.8)	50-500 (1)
<i>Juncus subnodulosus</i>	Paddenrus	1 (0.3)	1 (0)
<i>Lithospermum officinale</i>	Glad pazelzaad	6 (0.9)	25-50 (0.2)
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rode kamperfoelie	1 (3.7)	1 (0.9)
<i>Monotropa hypopitys</i>	Stofzaad	1 (16.7)	25-50 (79.5)
<i>Orobancha caryophyllacea</i>	Walstrobremaap	39 (7.2)	500-5000 (11.4)
<i>Orobancha purpurea</i>	Blauwe bremraap	1 (1)	2-5 (0.2)
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	33 (3.4)	50-500 (0.4)
<i>Polypodium vulgare</i> sl	Eikvaren	3 (0.8)	2-5 (0.1)
<i>Potentilla neumanniana</i>	Voorjaarsganzerik	3 (1.4)	25-50 (0.4)
<i>Primula veris</i>	Gulden sleutelbloem	1 (0.4)	5-25 (0.2)
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	56 (14.8)	500-5000 (16.8)
<i>Rhinanthus</i>	Ratelaar (G)	6 (2.7)	500-5000 (0.8)
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	39 (6)	5000-50 000 (4.9)
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene	7 (2.4)	500-5000 (3.6)
<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene	51 (9.1)	5000-50 000 (13.2)
<i>Thesium humifusum</i>	Liggend bergvlas	3 (2.3)	50-500 (1.5)
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	25 (2.6)	500-5000 (3.5)
<i>Trifolium scabrum</i>	Ruwe klaver	3 (0.7)	50-500 (1.2)
<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje	6 (1.7)	25-50 (0.7)
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	56 (5.6)	5000-50 000 (5.9)



Figuur 13.31. Aantal aandachtsoorten van kalkrijk duingrasland (links) en kruipwilgstruweel (rechts) in de Plaatsduinen.

Een eerste zwaartepunt is gelegen aan de Nieuwe Ydelaan en loopt door aan de overzijde van deze weg richting Ter Yde. Deze zone is onderhevig aan een sterke recreatieve druk, wat enerzijds zorgt voor schade aan de graslanden maar anderzijds te snelle vergrassing verhindert. Een tweede graslandzone bevindt zich centraal in het gebied ter hoogte van de knik in de Stuifduinenweg. Deze zone is veel sterker vergrast en verstruweeld. De derde graslandzone ligt aan de zuidelijke rand, ongeveer in het midden van de Piet Verhaertstraat. De graslandflora bevindt zich vooral op de

overgang tussen open en gesloten vegetatie. In de pionierduingraslanden en mosduinen staat duinviooltje optimaal. Soorten als nachtsilene, walstrobremraap en wondklaver zijn kenmerkend voor jonge droge graslanden met geringe bodemontwikkeling. Ook scherpe fijnstraal en kleine ratelaar worden in de Plaatsduinen hoofdzakelijk in deze milieus gevonden. Zij kunnen zich vestigen in mosduinen met beginnende graslandontwikkeling. Het is opvallende dat soorten van rijpere, meer grazige graslanden zoals geel zonneroosje amper vertegenwoordigd zijn.



Figuur 13.32. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in de Plaatsduinen.

Ook de kruipwilgstruwelen met rond wintergroen vormen een belangrijk element in het gebied (figuur 13.31). De valleien met kruipwilg kennen echter een sterke verbossing met grauwe wilg en berken waardoor de meeste duinvalleisoorten er verdwenen zijn. Paddenrus is de enige echte duinvalleisoort die nog in de Plaatsduinen wordt aangetroffen. Het betreft slechts één hele beperkte groeiplaats. De verboste valleien vormen echter fraaie voorbeelden van spontane duinbosontwikkeling. Naast rond wintergroen en zeegroene zegge werd er op een locatie ook een vrij grote populatie stofzaad gevonden. Het betreft ruim de grootste kustpopulatie. Daarnaast werd deze soort de voorbije jaren enkel sporadisch in De Westhoek gevonden.

De overige aandachtsoorten zijn vooral te vinden in zomen of opengevallen struwelen: donderkruid, glad parelzaad, driedistel en ruige scheefkelk. Van deze laatste soort omvat de Plaatsduinen ongeveer een kwart van de kustpopulatie.

13.4.3. Exoten

Invasieve exotische planten zijn sterk doorgedrongen in de Plaatsduinen (figuur 13.32). Zij komen dominant voor over een oppervlakte van 0,2 ha en zijn in 2,4 ha abundant aanwezig. Samen wordt ca. 7% van het gebied dus sterk door (invasieve) exoten bepaald. De belangrijkste soorten zijn mahonia, Amerikaanse vogelkers en verschillende cotoneastersoorten. Ook reuzenberenklauw heeft twee belangrijke haarden in het gebied. De planten groeien vooral in struweel en bos. Heel vervelend is het opduiken van mahonia en cotoneasters in de kruipwilgstruwelen, waar het selectief verwijderen niet evident zal zijn.



Figuur 13.33. Kartering van invertebraten in de Plaatsduinen.

13.4.4. Aandachtsoorten invertebraten

Zowel heivlinder, blauwvleugelsprinkhaan als kleine parelmoervlinder werden frequent aangetroffen in de Noordduinen (figuur 13.33). Harkwesp werd slechts op één plaats gezien. Wellicht is de betredingsduk te hoog voor deze soort.

13.4.5. Aanbevelingen

De plaatsduinen zijn een relatief klein duingebied dat volledig omsloten is door woonwijken en wegen. Dit veroorzaakt een grote druk op de natuurwaarden. Het gebied is niet afgesloten en gemakkelijk toegankelijk langs het merendeel van de randen. De druk wordt vooral veroorzaakt door stationaire recreanten en mountainbikers. Langsheen de Nieuwe Ydelaan werden zelfs geparkeerde wagens gezien middenin het duingrasland. Zoals hoger aangehaald brengt deze druk enerzijds schade toe aan de vegetatie maar vormt het anderzijds een bron van dynamiek die successie en vergrassing van graslanden tegengaat. Kanaliseren van de recreatie in het kader van natuurinrichting zal dus gepaard moeten gaan met de introductie van andere storingsbronnen, waarbij begrazing het meest voor de hand ligt. De geringe oppervlakte aan begraasbare habitats en de gevoeligheid van de mosduinen en jonge duingraslanden voor overbetreding door paarden of runderen maken begrazing echter niet evident in dergelijke gebieden. Ook in de Noordduinen en Oosthoekduinen bijvoorbeeld konden we vaststellen dat het inscharen van vee (ezels en pony's) heeft geleid tot extra druk op de schaarse graslandrelicten en verdere achteruitgang van de doelsoorten van dit habitattype (Provoost et al. 2011). Winterbegrazing door schapen is hier dus wellicht de meest aangewezen beheervorm. De begrazingsdruk wordt daarbij best vrij laag gehouden, eventueel kunnen de meest verruigde graslandzones periodiek een maaibeurt krijgen.



Figuur 13.34. Halfgefixeerde duinvegetatie in de Plaatsduinen. Is recreatie hier een vloek of een zegen?

Een tweede gevolg van de ruimtelijke situatie van het gebied is de gemakkelijke verwildering van al dan niet invasieve uitheemse plantensoorten. Vooral de bossen en (kruipwilg)struwelen blijken gevoelig voor invasie. Een aantal grotere vlekken mahonia worden best met een klein kraantje verwijderd. De meeste planten groeien echter individueel, verspreid over het gebied. Hiervoor is bladbehandeling met glyphosaat voorlopig de meest aangewezen bestrijdingsmethode (zie algemene aanbevelingen).

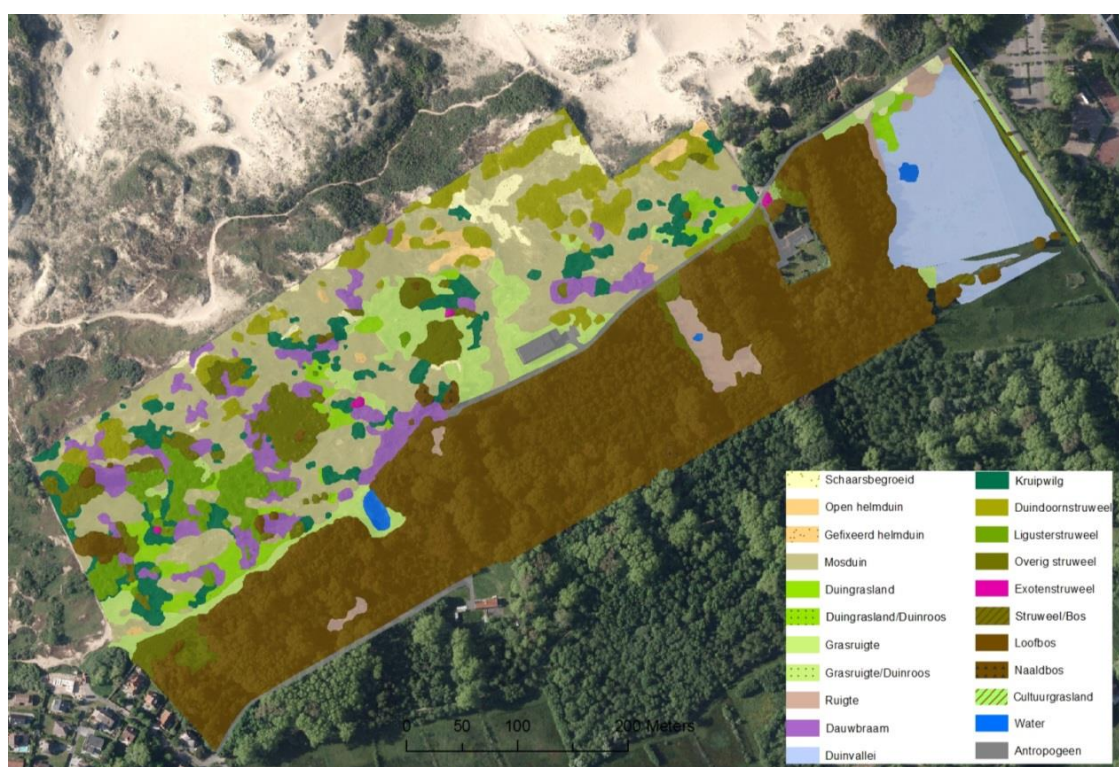
De duinvalleien in de Plaatsduinen zijn sterk verstruweeld en verbost. Dit heeft lokaal heel fraaie spontane bosjes opgeleverd met berken en grauwe wilg. In de ondergroei vinden we zeegroene zegge, rond wintergroen en in één bosje een mooie populatie stofzaad. Dergelijke bosjes zijn bijzonder zeldzaam aan onze kust en vormen wellicht interessante biotopen voor een schare minder bekende soortengroepen zoals fungi, slakken, ... Het behoud ervan is dus zeker de moeite waard om te behouden. Het ontwikkelen van soortenrijke kruidachtige vegetaties is er bovendien niet gegarandeerd succesvol. Door de omliggende bebouwing is de hydrologie mogelijk fundamenteel verstoord. Daarenboven zijn er in de onmiddellijke omgeving (Ter Yde, Doolaege) relatief grote oppervlakten soortenrijke kruidachtige duinvalleivegetaties. Hydrologisch onderzoek in de Plaatsduinen en een ruimtelijk bredere visie op de ontwikkeling van duinvalleivegetaties moeten uitwijzen of ontginning van verstruweelde duinvalleien in het gebied opportuun is.

13.5. Ter Yde – IWVA domein

13.5.1. Vegetatie

Het IWVA domein in Ter Yde bestaat uit een zuidelijk grotendeels bebost deel gelegen op de voormalige strandvlakte van Hannecart en een noordelijk kopjesduinlandschap (figuur 13.35-38). Het oosten van de strandvlakte is niet bebost. Hier ligt de Paardenvisserswei, een van de best ontwikkelde zilverschoongraslanden in de duinstreek met onder meer kruipend moerasscherm en moeraszoutgras. Het bosgedeelte bestaat vooral uit aanplant van zwarte els (40%) en Canadapopulier (30%). Witte els werd, vaak samen met zwarte els, aangeplant in 13% van het IWVA-deel van het Hannecartbos. Gewone esdoorn domineert in 12% maar is in de helft van het bos prominent aanwezig.

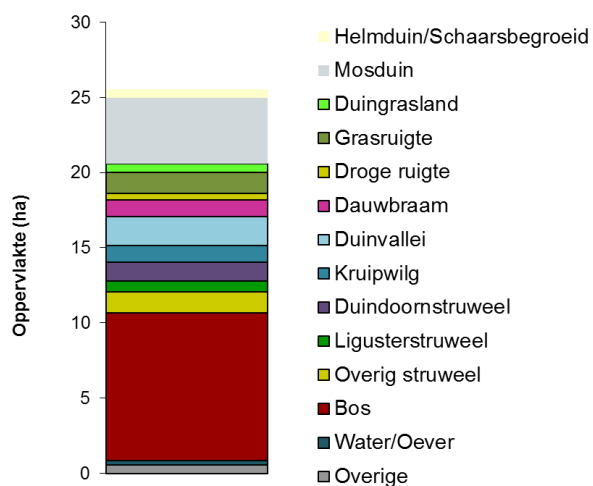
Het duingedeelte wordt voor een derde door mosduin ingenomen. Struweel bedekt 36%. Goed ontwikkeld duingrasland neemt slechts 5% van het duingebied; de meeste graslanden zijn sterk vergrast of verruigd met dauwbraam.



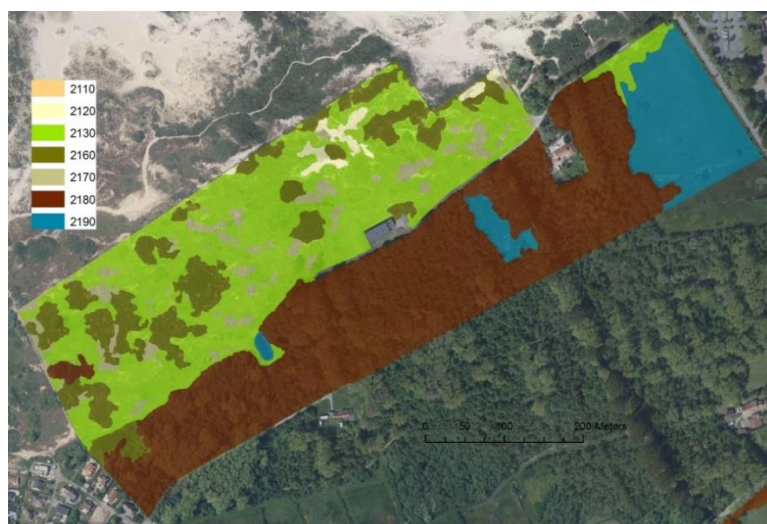
Figuur 13.35. Vegetatiekaart van het IWVA domein in Ter Yde.

13.5.2. Aandachtssoorten vaatplanten

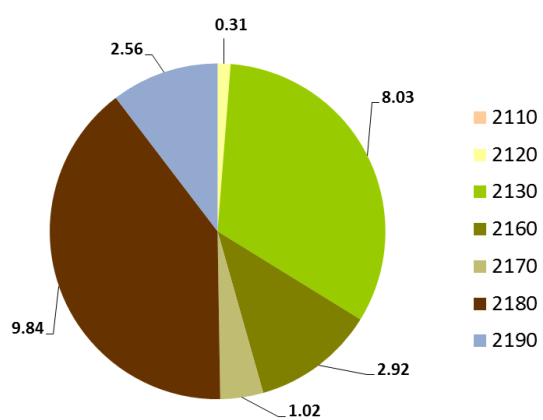
In het gebied werden ongeveer 40 aandachtsoorten aangetroffen (tabel 13.5). Botanisch de belangrijkste zone is de Paardenwei, waar zich een voor het kustgebied uniek zilverschoongrasland heeft ontwikkeld met soorten als kruipend moerasscherm, moeraszoutgras, teer guichelheil, fraai duizendguldenkruid, borstelbies, zilte greppelrus en schildereprijs. Van kruipend moerasscherm groeit ongeveer drie vierden van de populatie in de Peerdevisscherswei (zie 3.5).



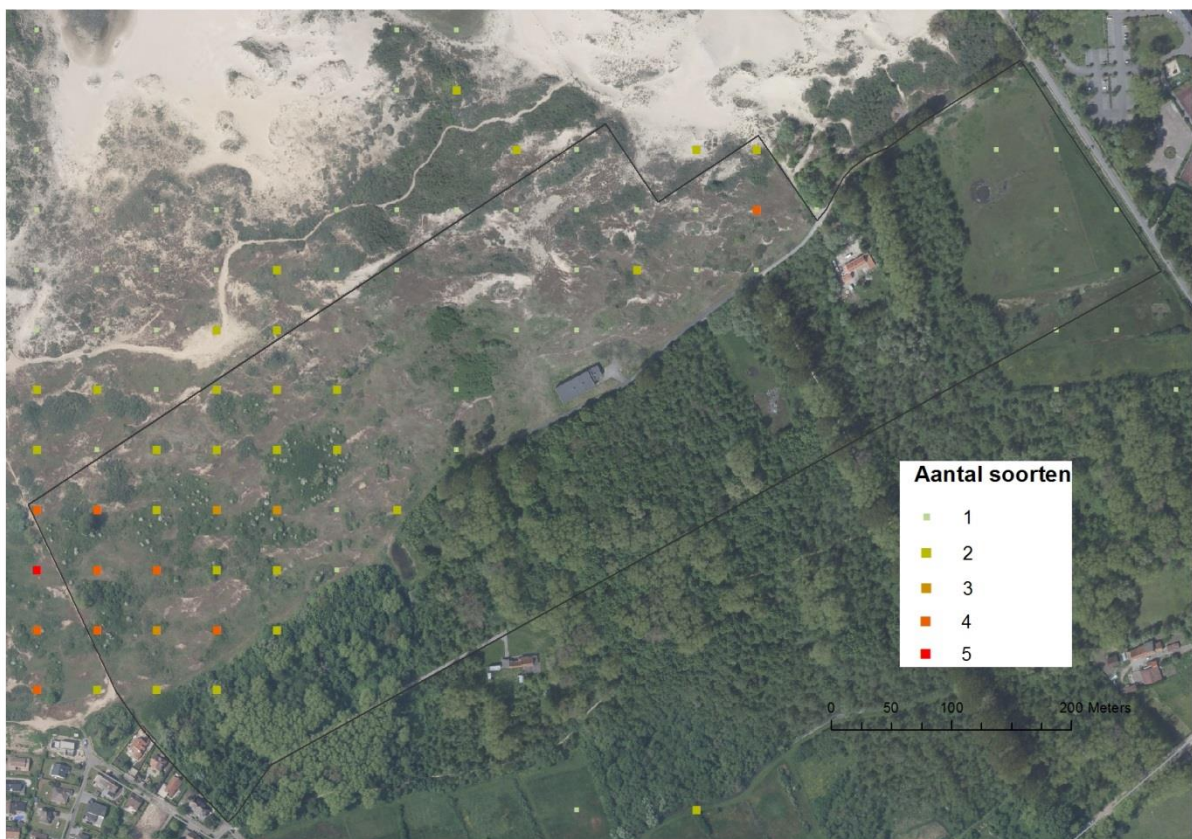
Figuur 13.36. Oppervlakte van de verschillende vegetatieklassen in het IWVA domein in Ter Yde.



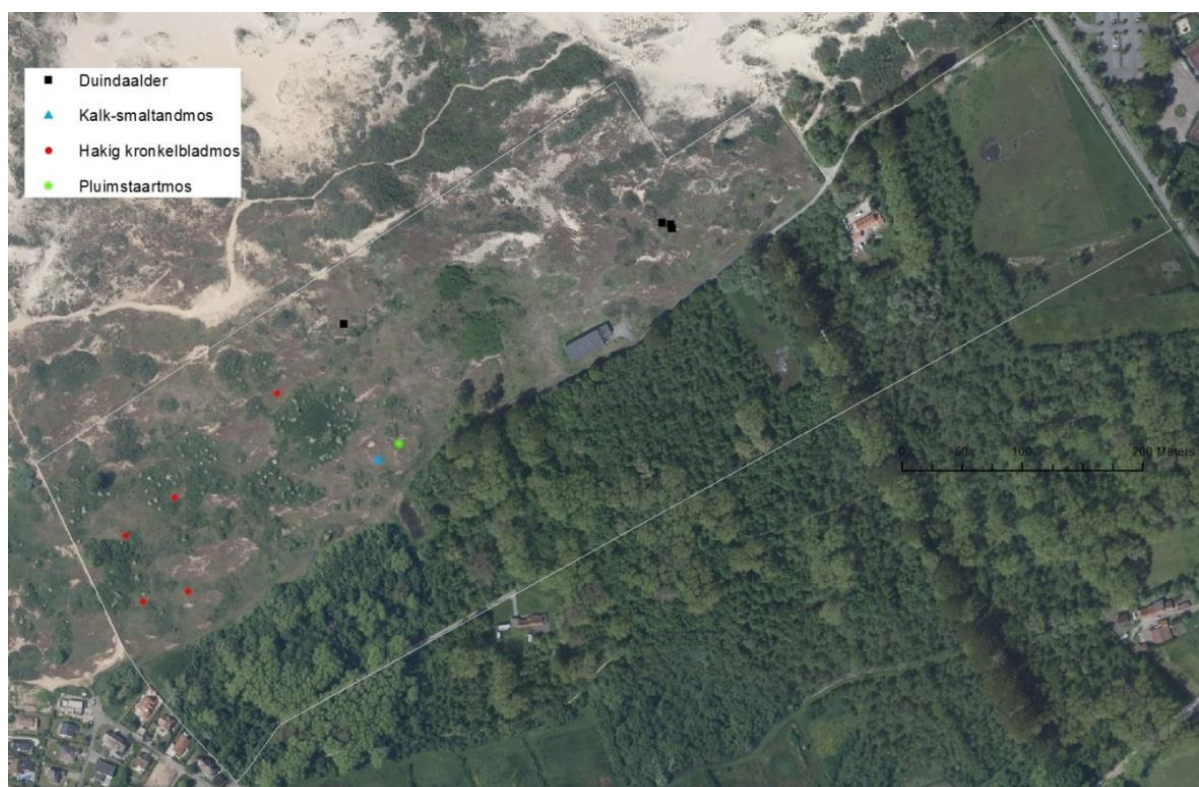
Figuur 13.37. Natura 2000 habitattypes in het IWVA domein in Ter Yde.



Figuur 13.38. Oppervlakte van de verschillende Natura 2000 habitattypen in het IWVA domein van Ter Yde.



Figuur 13.39. Aantal aandachtssorten van duingrasland in het IWVA domein in Ter Yde.



Figuur 13.40. Mos-aandachtssorten in het IWVA domein in Ter Yde.

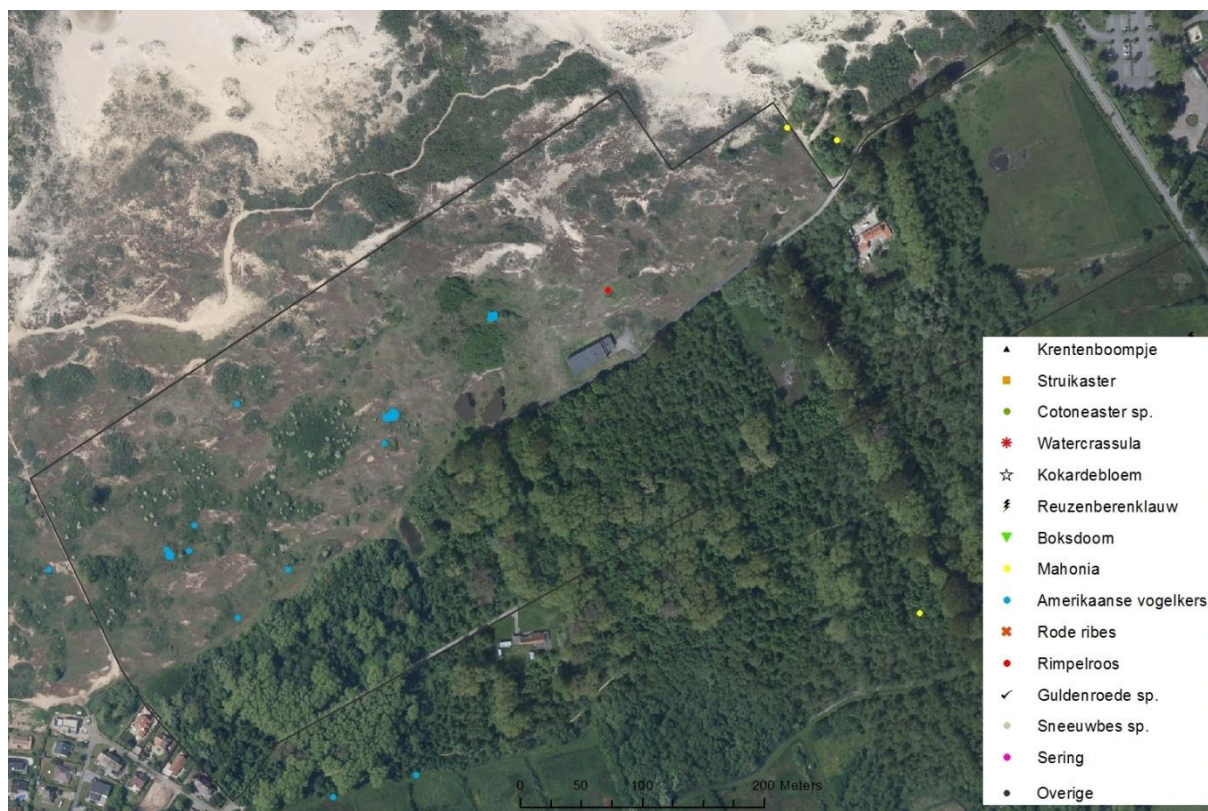
De duingraslanden vormen een tweede belangrijke component in het gebied met fraaie populaties van grote tijm, kalkbedstro, geel zonneroosje en nachtsilene (figuur 13.39). De grootste concentratie aan graslandsoorten bevindt zich in het westelijk deel van het terrein. Zoals hierboven aangehaald is de oppervlakte aan duingrasland eerder beperkt waardoor de aantallen geen belangrijk deel van de hele kustpopulatie vertegenwoordigen. De mosduinen zijn beter ontwikkeld maar dit komt niet tot uiting in de aandachtsoorten vaatplanten gezien het laag aantal kenmerkende soorten. We vinden hier bijzondere soorten mossen en korstmossen zoals hakig kronkelbladmos (*Pleurochaete squarosa*), kalk-smaltandmos (*Ditrichum flexicaule*), pluimstaartmos (*Rhytidiadelphus triqueter*) en duindaalder (*Diploschistes muscorum*). Zij worden weergegeven op figuur 13.40).

13.5.3. Exoten

Belangrijkste invasieve exoot in het IWVA deel van Ter Yde is Amerikaanse vogelkers. De soort doet het bijzonder goed op de oudere, humeuze en oppervlakkig ontkalkte bodems (figuur 13.41).

Tabel 13.5. Overzicht van de aandachtsoorten in het IWVA domein in Ter Yde.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Anagallis tenella</i>	Teer guichelheil	10 (12.3)	25-50 (1.1)
<i>Apium repens</i>	Kruipend moerasscherm	12 (46)	500-5000 (74)
<i>Asperula cynanchica</i>	Kalkbedstro	10 (5.2)	25-50 (0.3)
<i>Blysmus compressus</i>	Platte bies	2 (100)	5-25 (48.1)
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	2 (0.6)	2-5 (0)
<i>Carex nigra</i>	Zwarte zegge	3 (10.3)	25-50 (14.3)
<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge	2 (11.8)	2-5 (10.5)
<i>Carex viridula</i> var <i>pulchella</i>	Dwergzegge	2 (0.6)	5-25 (0)
<i>Carex x timmiana</i>	Zwarte x Drienervige zegge	1 (14.3)	1 (1.8)
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	49 (5.7)	5000-50000 (17.7)
<i>Centaurium pulchellum</i>	Fraai duizendguldenkruid	6 (2.1)	50-500 (0.2)
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Bosorchis	1 (1.6)	2-5 (0.9)
<i>Dactylorhiza spec.</i>	Handekenskruid (G)	1 (0.7)	2-5 (0)
<i>Descurainia sophia</i>	Sofiekruid	1 (1.8)	5-25 (0.6)
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Slanke waterbies	1 (5.3)	1 (0)
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	17 (2.1)	50-500 (0.2)
<i>Euphrasia spec.</i>	Ogentroost (G)	2 (0.4)	5-25 (0)
<i>Helianthemum nummularium</i>	Geel zonneroosje	14 (2.3)	25-50 (0)
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	41 (5)	50-500 (1.5)
<i>Juncus ambiguus</i>	Zilte greppelrus	3 (21.4)	5-25 (2.6)
<i>Juncus conglomeratus</i>	Biezenknoppen	1 (0.9)	2-5 (0.2)
<i>Juncus subnodulosus</i>	Paddenrus	14 (4.4)	50-500 (1)
<i>Lithospermum officinale</i>	Glad pazelzaad	22 (3.2)	50-500 (0.7)
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rode kamperfoelie	1 (3.7)	1 (0.9)
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid	1 (4.5)	2-5 (2.4)
<i>Mentha arvensis</i>	Akkermunt	5 (50)	50-500 (32.7)
<i>Oenanthe spec.</i>	Torkruid (G)	1 (100)	5-25 (100)
<i>Orobancha caryophyllacea</i>	Walstrobremaap	2 (0.4)	5-25 (0.1)
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	19 (2)	50-500 (0.1)
<i>Primula veris</i>	Gulden sleutelbloem	5 (2.7)	25-50 (0.5)
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	20 (5.3)	50-500 (1.9)
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	7 (1.2)	25-50 (0)
<i>Rhinanthus spec.</i>	Ratelaar (G)	7 (3.3)	500-5000 (0.6)
<i>Scirpus setaceus</i>	Borstelbies	10 (5.2)	500-5000 (1.7)
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	Ruwe bies	1 (1.3)	1 (0.1)
<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene	4 (0.7)	50-500 (0.6)
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	24 (2.6)	50-500 (0.8)
<i>Triglochin palustris</i>	Moeraszoutgras	4 (17.4)	5-25 (8.3)
<i>Valerianaella carinata</i>	Gegroefde veldsla	16 (18.4)	5000-50000 (51)
<i>Veronica scutellata</i>	Schildereprijs	1 (100)	1 (100)
<i>Viola curtisi</i>	Duinviooltje	18 (1.8)	50-500 (0.2)



Figuur 13.41. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in het IWVA domein in Ter Yde.

13.5.4. Aandachtssoorten invertebraten

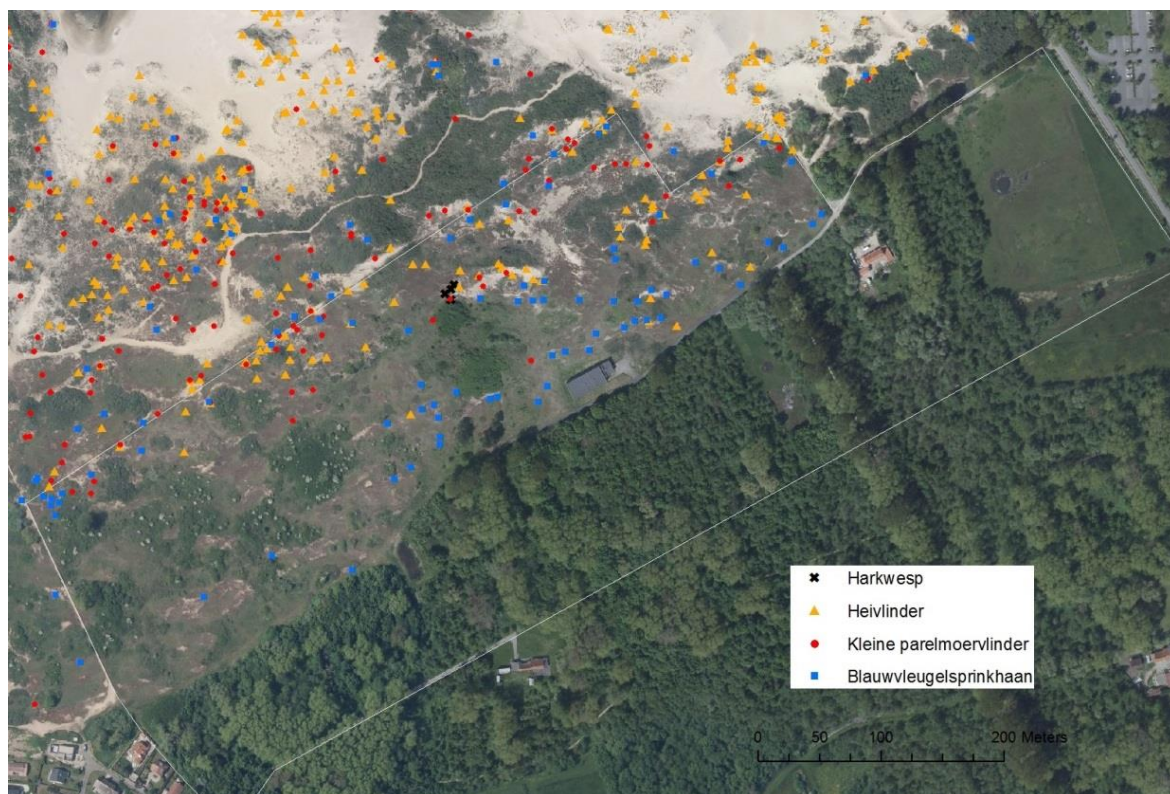
In het gebied werden alle vier de aandachtssoorten invertebraten aangetroffen, met uitzondering van harkwesp in vrij grote aantallen. Blauwvleugelsprinkhaan wordt verspreid over het hele duin gevonden, kleine parelmoervlinder en heivlinder vooral in de noordelijke zone, die aansluit bij het meer dynamische deel van Ter Yde. Ook duinviooltje komt frequent voor in deze zone. Harkwesp is schaars in geheel Ter Yde. Dit is eigenlijk verwonderlijk; de geschikte habitat lijkt er voldoende aanwezig. De zuidwestelijke zone van het IWVA-duingebied is blijkbaar minder geschikt voor alle vier de soorten. De vegetatie is er sterk gesloten en lokaal sterk vergrast of verruigd met dauwbraam. Nochtans is dit botanisch de rijkste zone (figuur 13.39). Dit toont aan dat het optimale 'grijs duin' voor de meest specifieke invertebratensoorten een open type is met beperkte bodemontwikkeling en voor vaatplanten een meer gesloten type met rijpe, humeuze bodem.

13.5.5. Aanbevelingen

Het duingedeelte van het IWVA domein in Ter Yde vormt één van de botanisch rijkste zones van onze kustduinen met hele fraaie gradiënten van mosduinen naar droge duingraslanden. Door de kapping van boomopslag en de schapenbegrazing is er een positieve evolutie te verwachten. In het zuidwesten van het duingedeelte zijn wel nog een aantal ruige zones een maaibeurt kunnen krijgen. Daarbij worden de kruipwilgstruwelen best ontzien; regeneratie in droge omstandigheden is niet zo evident. Verder bevindt zich helemaal in het westen ook een witte elzenaanplant. Het is aangewezen die te kappen en er een duinvalleivegetatie te laten ontwikkelen.

De bosrand vormt een goed beschutte plek en is ondanks de noordelijke expositie zeer vlinderrijk met soms hoge aantallen van o.m. hooibeestjes, koevinkje, zwartspruetdikkopje, oranje en bruin zandoogje. De inkepingen in het bos zorgen voor een grotere contactlengte en voor zuid-gerichte bosrandstroken. Dit is een ingreep die zeker positief wordt geëvalueerd. Ook de combinatie met de aanleg van poelen is bijzonder geslaagd. De beschutting wordt ook door libellen bijzonder geapprecieerd. Het terrein biedt zeker mogelijkheden om nog een aantal van dergelijke inhammen te creëren.

In het Hannecartbos werden slechts een heel beperkt aantal boomsoorten aangeplant: zwarte en witte els en Canadapopulier vooral langsheen de lanen. De keuze voor els werd ingegeven door het zeer natte karakter van de depressie in het gebied maar is minder gelukkig voor de drogere delen. Els is een stikstoffixeerder en zorgt dus voor nutriëntenaanrijking in de bodem. Bovendien vormt het een sterk verzurend strooisel wat weinig bevorderlijk is voor ondergroei en een rijk bodemleven. Het is dus wenselijk om het bos actiever te gaan omvormen naar een meer gevarieerd loofhoutbestand (zie hoofdstuk 14, algemene aanbevelingen).



Figuur 13.42. Kartering van invertebraten in het IWVA domein in Ter Yde.

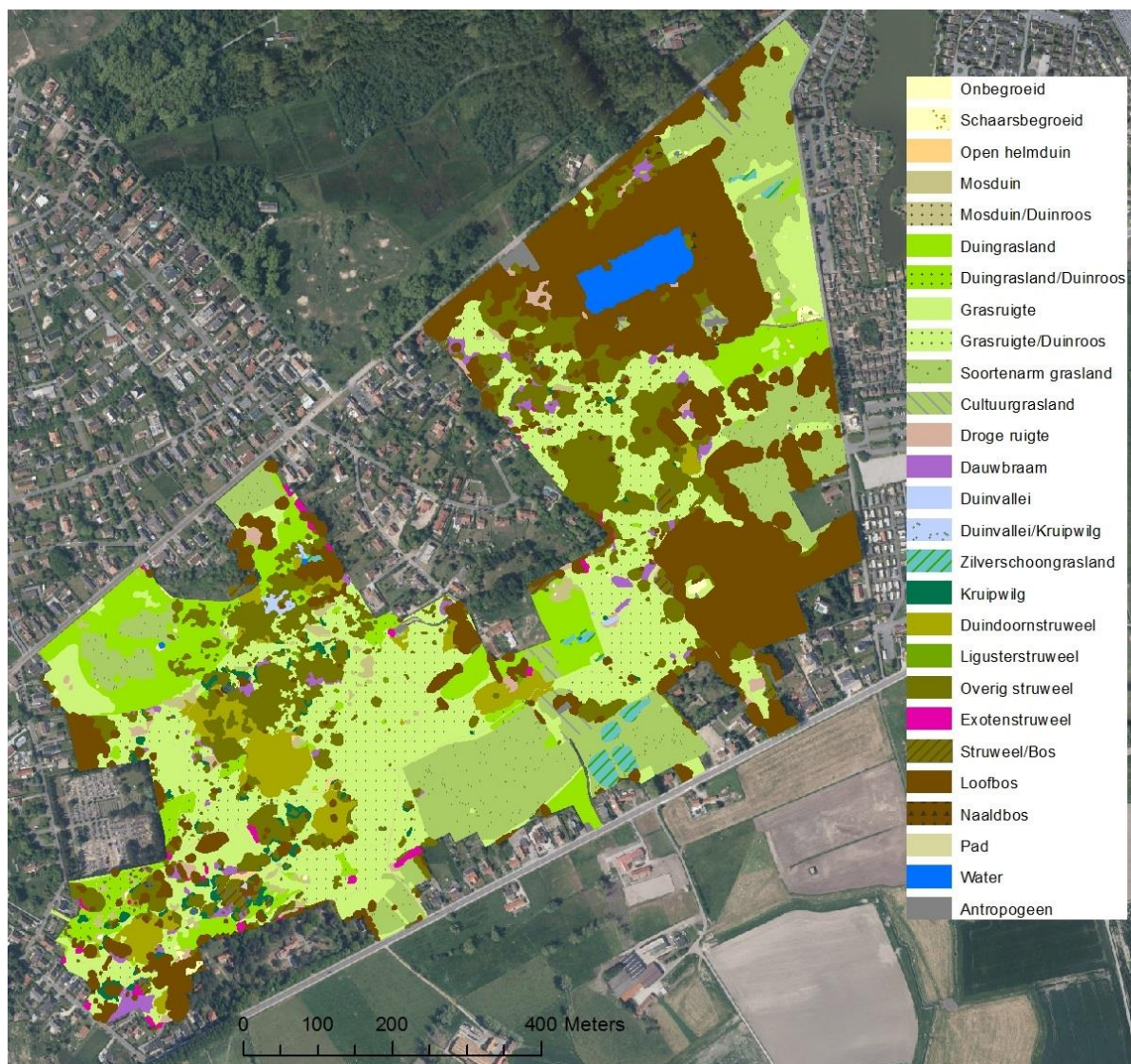
13.6. Oostvoorduinen

13.6.1. Vegetatie

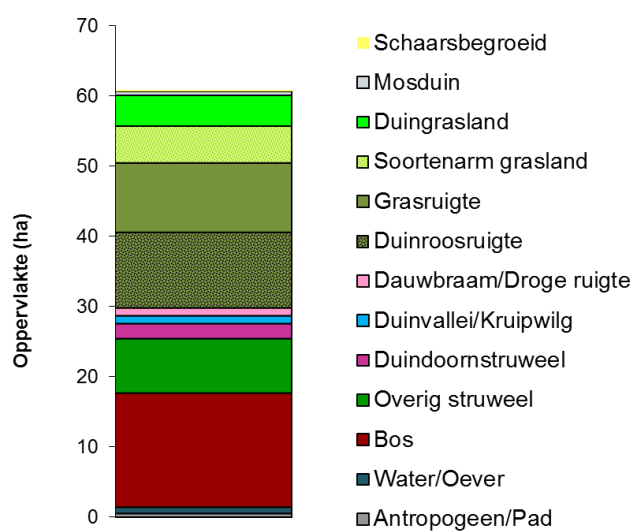
De Oostvoorduinen staan vooral bekend als graslandgebied, hoewel 43% van de oppervlakte wordt ingenomen door bos en struweel (figuur 13.43-46). Van de 32 ha grasland en mosduin is hooguit 5 ha (15%) echt goed ontwikkeld. Ongeveer 5 ha of 16% van het grasland bestaat uit soortenarm voormalig cultuurgrasland dat vaak nog tot recent in landbouwgebruik was. De vegetatie draagt er doorgaans nog de sporen van de jarenlange bemesting (abundantie van Engels raaigras, ruw beemdgras, gestreepte witbol, ...). Ruim 22 ha of 68% van de graslanden is sterk verruigd en/of vergrast. Ongeveer de helft hiervan bestaat uit soortenarme duinroosjesvegetaties waarin amper nog aandachtssorten van duingrasland te vinden zijn. Vooral glanshaver is een belangrijke vergrasser in het gebied. Nog slechts 2000 m² wordt ingenomen door open vegetaties met pioniervegetatie, zandzegge of duinzwenkgras.

Het struweel is zeer gevarieerd. De oude, vaak humeuze bodems vormen geen ideale groeiplaats voor de pionier duindoorn, al bedekt door deze soort gedomineerd struweel ongeveer 2 ha. Duindoorn wordt voorafgegaan door sleedoorn (2,7 ha) en ook eenstijlige meidoorn (1,9 ha), grauwe wilg (0,7 ha) en bramen van de *Rubus fruticosus* groep (0,7 ha) zijn prominent aanwezig.

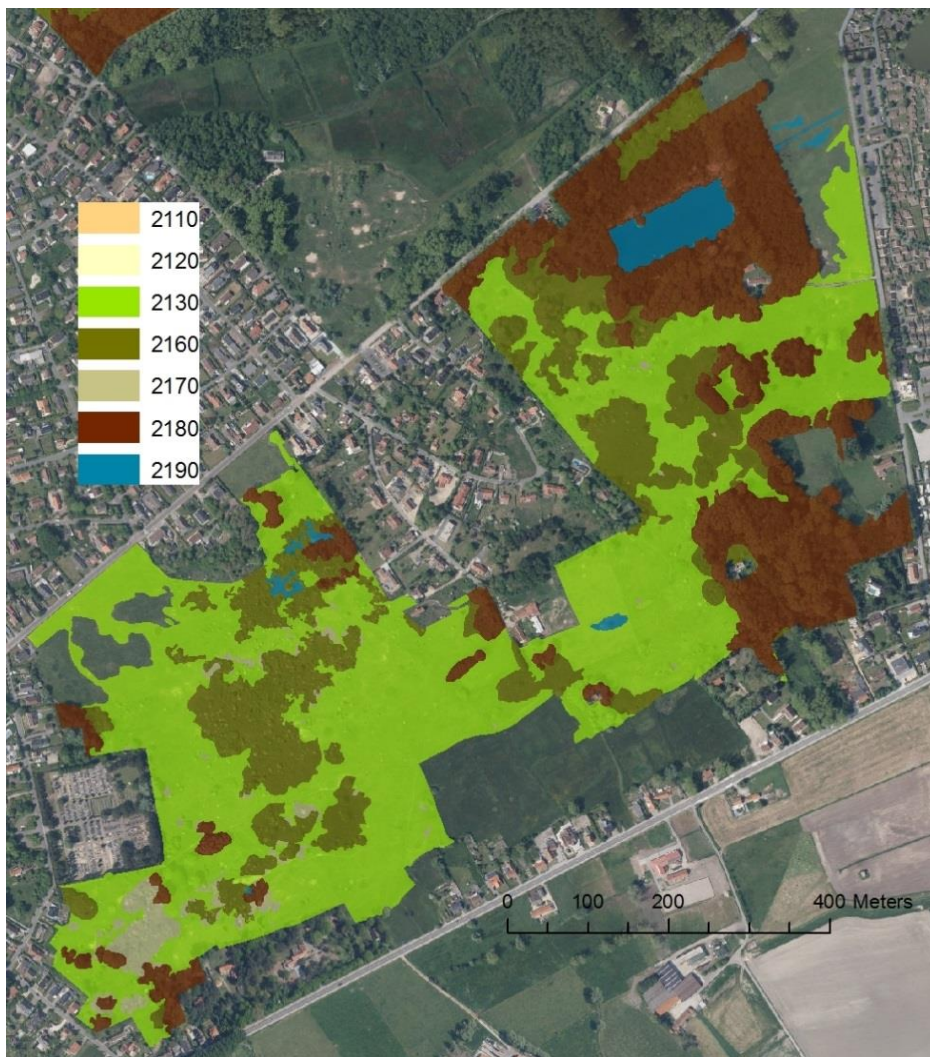
Vochtige duinvalleivegetaties zijn momenteel schaars. Samen met kruipwilgstruwelen bedekken zij actueel 1,1 ha of 1,8% van het terrein.



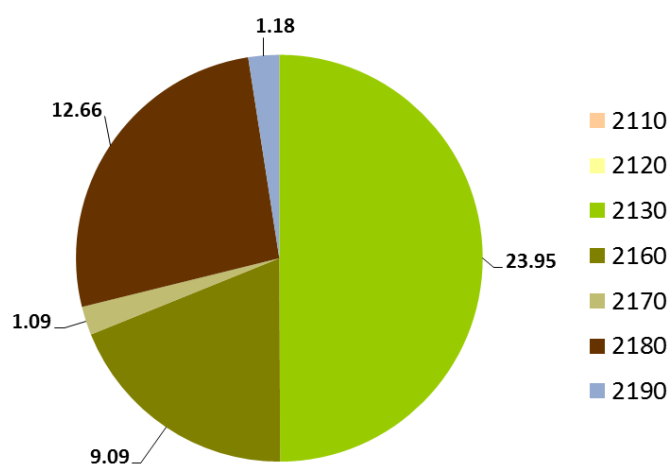
Figuur 13.43. Vegetatiekaart van de Oostvoorduin.



Figuur 13.44. Oppervlakte van de verschillende vegetatieklassen in de Oostvoorduin.



Figuur 13.45. Natura 2000 habitattypes in de Oostvoorduin.



Figuur 13.46. Oppervlakte van de verschillende Natura 2000 habitattypen in de Oostvoorduin.

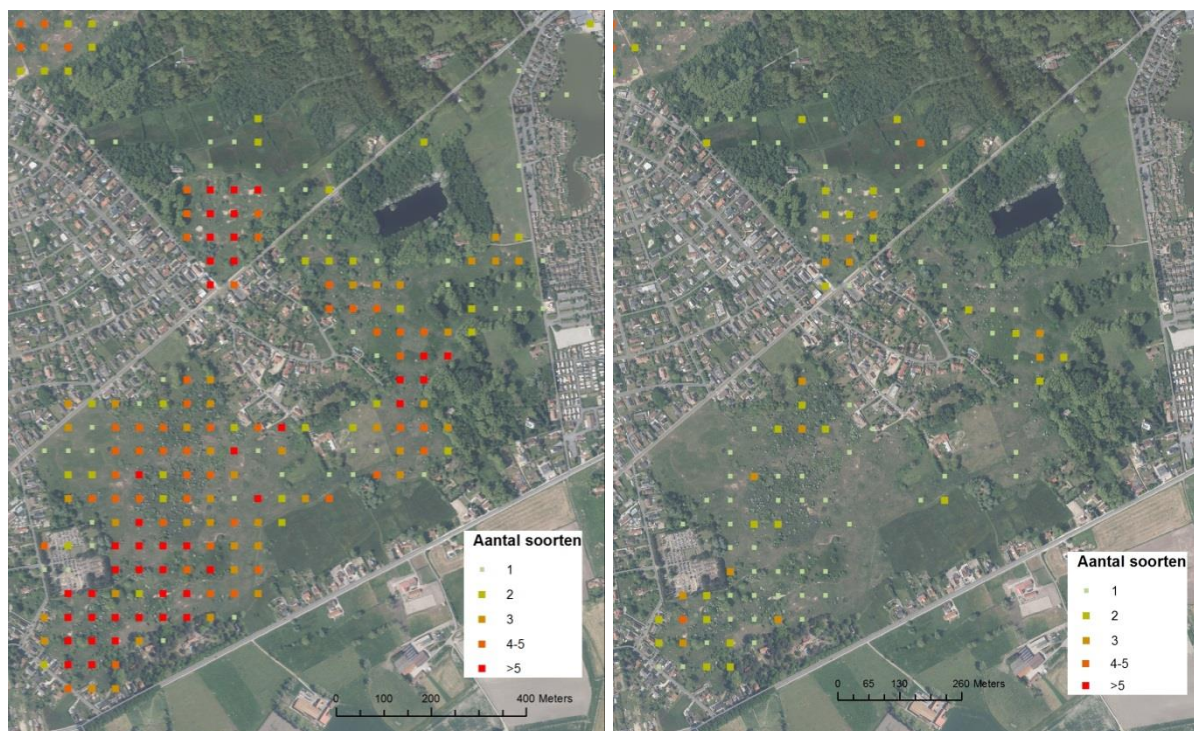
13.6.2. Aandachtssoorten vaatplanten

De Oostvoorduin stonden vroeger bekend als het belangrijkste duingraslandgebied aan onze kust (De Raeve 1981). Actueel is het nog steeds een rijk gebied (tabel 13.6, figuur 13.47). Van de 55 aandachtsoorten die er de voorbije 15 jaar zijn gekarteerd, zijn er 29 typische graslandsoorten en 3 die zowel in graslanden als duinvalleien voorkomen. Gebrek aan beheer (begrazing) heeft echter geleid tot een sterke vergrassing en verruiging waardoor veel kenmerkende soorten sterk zijn achteruitgegaan. Het gebied is vooral nog belangrijk voor blauwe knoop, voorjaarsganzerik en liggend bergvlas, die er vertegenwoordigd worden door meer dan een kwart van de totale kustpopulatie. Twee bijzondere soorten die aan de kust enkel in de Oostvoorduin werden gevonden, zijn bergdravik en moeslook. Deze laatste soort wordt in Nederland meer in de duinen gevonden maar is in Vlaanderen slechts van enkele groeiplaatsen bekend (RL met verdwijning bedreigd). Verspreid in de mosduinen in hele westelijke deel van het gebied vinden we gegroefde veldsla. Deze soort is wellicht zere heterogeen in kaart gebracht aan de kust.

De potenties voor duingraslandontwikkeling blijven echter bijzonder hoog. Inscharen van vee, bij voorkeur voorafgegaan door enkele maaibeurten of een blijvend maaibeheer zullen leiden tot een relatief snel herstel gezien het groot aantal graslandsoorten dat nog aanwezig is.

Ook soorten van duinvalleien zijn in de Oostvoorduin relatief goed vertegenwoordigd (22 soorten) maar doorgaans betreft het kleine populaties die slechts een fractie van de totale kustpopulatie representeren (figuur 13.48). Kruipend moerasscherm, een aandachtsoort van internationaal belang (bijlage II van de Habitatrichtlijn), heeft binnen het gebied bijna de helft van de groeiplaatsen op niveau van 50x50 m² hokken. Op populatieniveau (aantallen m²) betreft het 20% van de totale kustpopulatie (zie 3.5).

Behaarde en kale struweelroos (*Rosa caesia*, resp. *dumalis*) zijn binnen Vlaanderen enkel in de Oostvoorduin gevonden. Ook schijnegelantier (*Rosa columnifera*), kleinbloemige roos (*R. micrantha*), ruwe viltroos (*R. pseudolabruscula*) en schijnhondsroos (*R. subcanina*) zijn in het gebied aangetroffen (Arnout Zwaenepoel in Van Landuyt et al. 2006). Het wijst op het belang van diversiteit binnen de struwelen, ook op het vlak van leeftijd van de bodem.



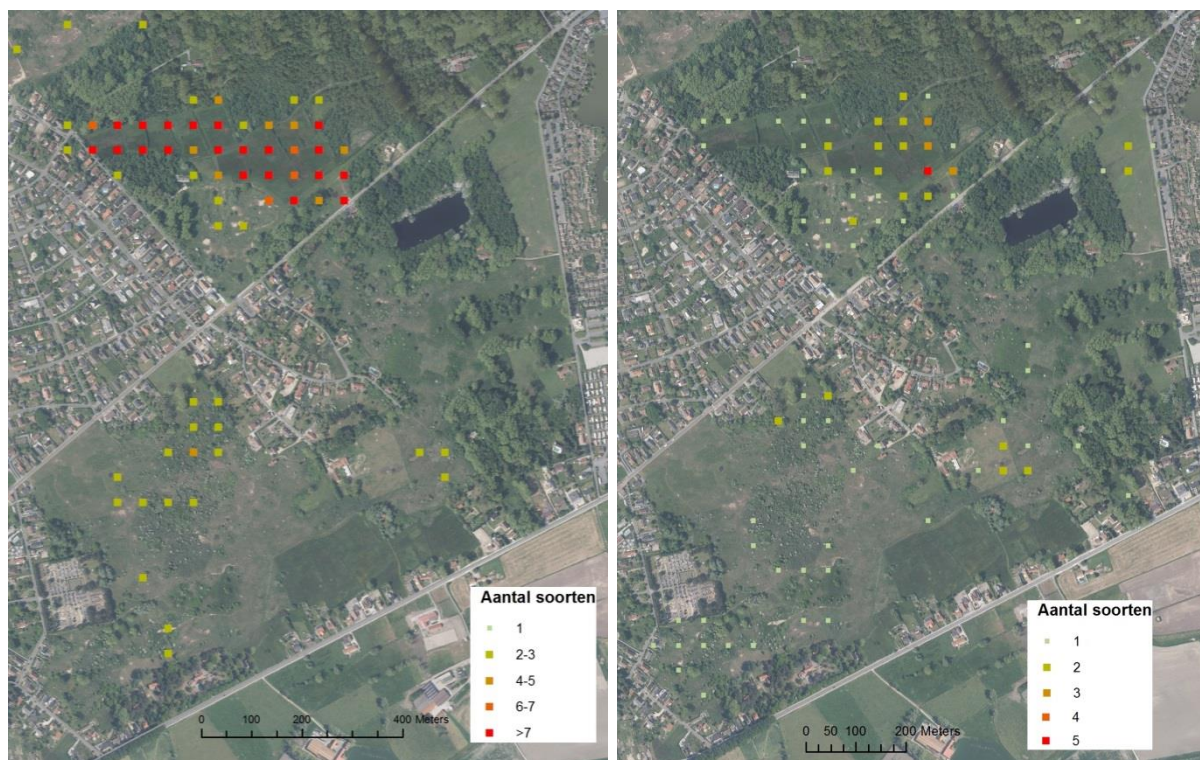
Figuur 13.47. Aantal aandachtsoorten van kalkrijk duingrasland (links) en heischraal grasland (rechts) in de Oostvoorduin.

Tabel 13.6. Overzicht van de aandachtsoorten in de Oostvoorduin.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
Allium oleraceum	Moeslook	4 (80)	50-500 (59.7)
Apium repens	Kruipend moerasscherm	11 (42)	50-500 (20)
Arabis hirsuta	Ruige scheefkelk	3 (1.8)	2-5 (0)
Asparagus officinalis ssp prostratus	Liggende asperge	4 (5.2)	5-25 (3.6)
Asperula cynanchica	Kalkbedstro	58 (27.9)	500-5000 (6.5)
Asplenium scolopendrium	Tongvaren	1 (1.8)	5-25 (10)
Briza media	Bevertjes	12 (10.3)	500-5000 (3.6)
Bromus erectus	Bergdravik	10 (90.9)	500-5000 (100)
Carex nigra	Zwarte zegge	3 (7.1)	5-25 (1.9)
Carex panicea	Blauwe zegge	2 (3.6)	2-5 (1)
Carex trinervis	Drienervige zegge	3 (1.1)	5-25 (0.1)
Carex x timmiana	Zwarte x Drienervige zegge	1 (8.3)	2-5 (2)
Cirsium acaule	Aarddistel	3 (25)	2-5 (4.6)
Colchicum autumnale	Herfsttijloos	2 (9.1)	25-50 (3.6)
Dactylorhiza fistulosa	Brede orchis	1 (2.9)	5-25 (5.9)
Dactylorhiza fuchsii	Bosorchis	1 (1.4)	1 (0.3)
Danthonia decumbens	Tandjesgras	3 (2.9)	2-5 (0)
Descurainia sophia	Sofiekruid	1 (1.6)	5-25 (0.5)
Eleocharis uniglumis	Slanke waterbies	1 (4.3)	2-5 (0.1)
Erigeron acer	Scherpe fijnstraal	3 (0.4)	5-25 (0)
Euphrasia	Ogentroost (G)	49 (9.4)	5000-50 000 (3.3)
Gentianella uliginosa	Duingentiaan	1 (1.4)	1 (0)
Helianthemum nummularium	Geel zonneroosje	81 (13.2)	5000-50 000 (15.7)
Himantoglossum hircinum	Bokkenorchis	3 (1.2)	5-25 (0.3)
Inula conyzae	Donderkruid	15 (1.8)	50-500 (0.8)
Juncus acutiflorus	Veldrus	6 (7)	25-50 (8.2)
Juncus subnodulosus	Paddenrus	5 (1.3)	50-500 (0.3)
Leucanthemum vulgare	Margriet	2 (3.7)	25-50 (0.8)
Malva moschata	Muskuskaasjeskruid	1 (4.3)	1 (0.8)
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	2 (18.2)	25-50 (58.8)
Muscari comosum	Kuifhyacint	1 (12.5)	1 (2.6)
Nepeta cataria	Wild kattenkruid	3 (30)	25-50 (24.8)
Ophioglossum vulgatum	Addertong	7 (10.1)	50-500 (0.7)
Orobancha caryophyllacea	Walstrobremraap	27 (5)	50-500 (4.7)
Orobancha purpurea	Blauwe bremraap	6 (5.9)	50-500 (5.1)
Polygala vulgaris	Gewone vleugeltjesbloem	33 (3.4)	500-5000 (0.8)
Potentilla erecta	Tormentil	2 (4.1)	2-5 (0.5)
Potentilla neumanniana	Voorjaarsganzerik	82 (38.1)	500-5000 (29.4)
Primula veris	Gulden sleutelbloem	36 (15.5)	500-5000 (19.8)
Rhinanthus	Ratelaar (G)	19 (8.6)	5000-50 000 (8.6)
Rhinanthus angustifolius	Grote ratelaar	6 (1.7)	50-500 (0)
Rhinanthus minor	Kleine ratelaar	63 (9.6)	5000-50 000 (17.7)
Sagina nodosa	Sierlijke vetmuur	1 (0.2)	1 (0)
Scirpus setaceus	Borstelbies	11 (5)	500-5000 (9.2)
Scirpus tabernaemontani	Ruwe bies	1 (1)	5-25 (2.2)
Silene nutans	Nachtsilene	75 (13.4)	500-5000 (3.4)
Succisa pratensis	Blauwe knoop	10 (38.5)	50-500 (12.7)
Thesium humifusum	Liggend bergglas	30 (22.7)	50-500 (3.6)
Thymus pulegioides	Grote tijm	129 (13.4)	500-5000 (8.1)
Trifolium filiforme	Draadklaver	1 (0.5)	5-25 (0.1)
Trifolium scabrum	Ruwe klaver	18 (4.3)	500-5000 (2.5)
Trifolium striatum	Gestreepte klaver	9 (1.9)	50-500 (0.6)
Valerianella carinata	Gegroefde veldsla	24 (27.3)	500-5000 (5.3)
Veronica beccabunga	Beekpunge	1 (3.1)	1 (0)
Viola canina	Hondsviooltje	3 (0.9)	25-50 (0.4)
Viola curtisii	Duinviooltje	5 (0.5)	25-50 (0)

13.6.3. Exoten

De Oostvoorduin hebben relatief weinig last van invasieve exoten. De belangrijkste soorten zijn Amerikaanse vogelkers en mahonia. Ten zuiden van het kerkhof komt een vlek Japanse duizendknoop voor .



Figuur 13.48. Aantal aandachtsoorten van duinvalleien (links) en vochtig grasland (rechts) in de Oostvoorduin.

13.6.4. Aandachtsoorten invertebraten

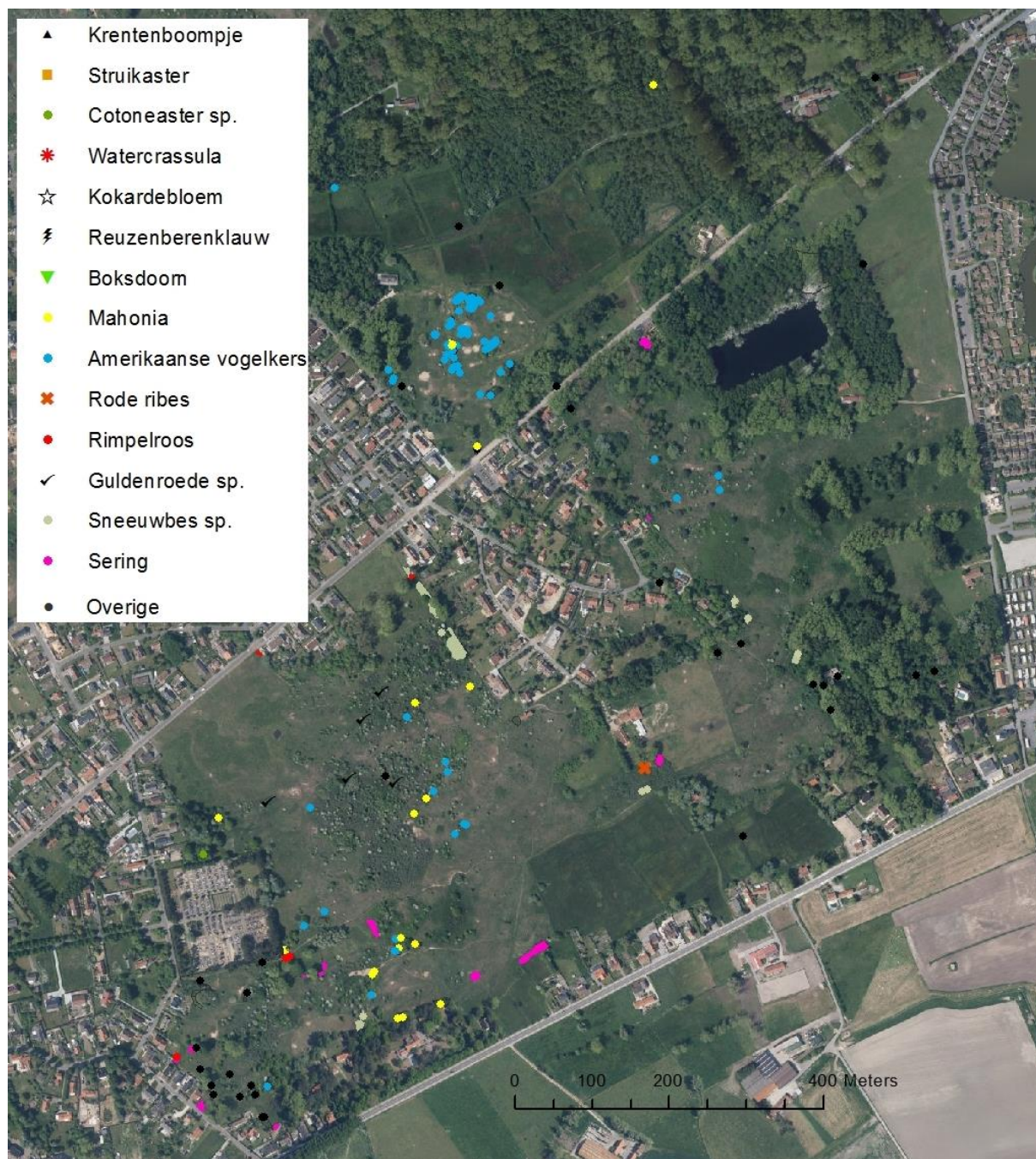
Van de vier gekarteerde aandachtsoorten invertebraten werd enkel blauwvleugelsprinkhaan in de Oostvoorduin aangetroffen tijdens de systematische kartering. Van kleine parelmoervlinder zijn er verschillende waarnemingen bekend (waarnemingen.be) maar het gebied is duidelijk niet optimaal voor de soort. Ook is de populatie duinviooltje zeer beperkt. Van heivlinder en harkwesp zijn er telkens slechts één waarneming. In 2012 vond Tim Adriaens schavertje in de Oostvoorduin. Deze soort was er vroeger bekend maar werd er al verschillende jaren niet meer gezien. De rijkdom op het gebied op het vlak van invertebraten is duidelijk sterk aangetast maar de potenties voor herstel zijn groot.

13.6.5. Aanbevelingen

Het uiteindelijke streefdoel voor het gebied is een integrale begrazing maar gezien de huidige versnipperde eigendomsstructuur is dit nog niet te realiseren. Herderen van schapen kan hiervoor een oplossing bieden. Ook het huidige beheer van lokaal maaien vormt een goede tussenoplossing. Hoe dan ook is het wenselijk de verruigde graslanden en duinroosjesvegetaties enkele keren te maaien voor de begrazing. Een belangrijke doelstelling van de begrazing is het lokaal openmaken van de vegetatie zodat de oppervlakte kaal zand of zeer ijle vegetatie significant toeneemt. Dit is essentieel voor veel kenmerkende invertebratensoorten en voor de ontwikkeling van nieuwe jonge mosduinen en pionierduingraslanden. Het is daarbij wel belangrijk dat de betredingsdruk beperkt blijft, wat leidt tot een onvermijdelijk spanningsveld tussen de nood aan begrazing van de graslanden en de betredingsdruk op de kwetsbaardere mosduinen. In de huidige situatie is een hoge begrazingsdruk noodzakelijk om de vergrassing en verruiging terug te dringen. Enkele gevoelige mosduinzones kunnen daarbij dan tijdelijk uitgerasterd worden. Eens het hele gebied voldoende verschaald is, kan de begrazingsdruk afnemen.

De aanzienlijke oppervlakte aan voormalige landbouwgronden biedt ontwikkelingsmogelijkheden voor vochtige duinvalleivegetaties. Vanuit botanisch oogpunt is het optimaal deze terreinen af te graven tot een hoogte van gemiddeld 40 tot 60 cm boven de gemiddelde grondwaterstand. Daarbij is het ook van belang de volledige met fosfaat aangerijkte bouwvoor af te graven. Enige variatie in terreinhoogte is daarenboven wenselijk om een rijk scala aan vegetatietypes te laten ontwikkelen.

In het kader van afgraving van een aantal percelen in het oosten van het gebied is een beperkt bodemonderzoek verricht naar de nutriëntengehaltes op verschillende dieptes (Herr & Hens 2014). Het is aangewezen gelijkaardig onderzoek te doen op andere zones met 'cultuurgrasland' of 'soortenarm grasland' (zie vegetatiekaart, figuur 13.43) en op basis hiervan prioriteiten voor afgravingen te bepalen.



Figuur 13.49. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in de Oostvoorduin.

Bovendien is het aangewezen in deze terreinen een aantal poelen aan te leggen conform de richtlijnen hierover in het eerste PINK rapport. Wat betreft amfibieën kan zowel op rugstreeppad (ondiepe poelen in open landschap) als kamsalamander (quasi permanent waterhoudende poelen in structuurrijk landschap) gemikt worden. Ook minstens één grote (minstens 200m²) goed beschutte poel is wenselijk.

Tot slot is het wenselijk om in de noordelijke natte boszone, aansluitend bij de vijver stukken open te maken voor het herstel van nat schraalland. De vijver zelf kan een halfopen karakter krijgen waardoor de aalscholverkolonie behouden blijft maar er toch lokaal een interessantere oever kan worden aangelegd. Dit kan gebeuren door herprofilering en aanleg van plas-dras situaties. Door het hydrologisch bufferend effect van de watermassa in de vijver kunnen zich hierbij interessante moerasvegetaties ontwikkelen.



Figuur 13.50. Kartering van invertebraten in de Oostvoorduinen.

13.7. Simluiduinen

13.7.1. Vegetatie

De vegetatiekartering van de Simluiduinen werd vooral uitgevoerd in 2013 en afgewerkt in 2014. In totaal werden 31 ha in kaart gebracht (figuur 13.61-54). De Simluiduinen worden sterk door struweel gedomineerd. Ruim twee derden van het gebied (67%) worden ingenomen door struweel en samen met bos (14%) bepaalt het ruim 80% van de vegetatie. Het betreft vooral een relatief jonge, door duindoorn gedomineerde vegetatie. Overige struweeltypes, waarvan één derde uit sleedoornstruweel bestaat, beslaan 14% van het gebied. Ook bosrank is goed vertegenwoordigd. De soort domineert ca. 3000 m² en vormt een substantieel deel van de vegetatie in 8600m² van het gebied. Bosrank overgroeit en beschaduwde het duindoornstruweel waardoor de vitaliteit ervan sterk vermindert. Hierdoor vormt het een ecosysteem-ingenieur die de vegetatiestructuur op korte termijn sterk kan wijzigen (cfr. Schipgatduinen).

De open stukken bestaan vooral uit enerzijds al dan niet verruigde graslanden en mosduinen (8,3%) en anderzijds uit niet of schaarsbegroeide stuifduinen en helmduinen (7,5%). Kruipwilg gedomineerde vegetatie tenslotte beslaat een oppervlakte van 0,75 ha (2,5%). Het omvat een gemaaide panne centraal in het gebied gelegen met een oppervlakte van net geen 1000 m².

13.7.2. Aandachtssoorten vaatplanten

De Simlidiunen vormen een klein gebied met een relatief beperkt aantal aandachtssoorten (tabel 13.7). De voorbije 15 jaar werden er 22 aandachtssoorten gekarteerd, in hoofdzaak tijdens de vegetatiekartering in 2013-2014 (tabel 13.5). Enkel kegelsilene en walstrobremraap worden er in voor het hele kustgebied relevante aantallen waargenomen (ca. 6% van de kustpopulatie).

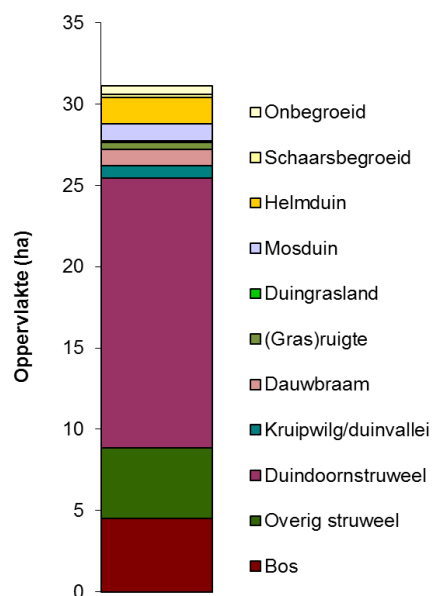
De duingraslanden zijn slechts marginaal ontwikkeld (figuur 13.55). De fraaiste droge duinvegetaties zijn mosduinen met beginnende duingraslandontwikkelingen, de optimale biotoop voor walstrobremraap. Ook kleine ratelaar, kegelsilene, hondsviooltje, scherpe fijnstraal en duinviooltje groeien in mosduinen of jonge, open duingraslanden. De weinige open plekken in het gebied worden echter sterk betreden of zijn verruigd (zuiden). Enkel in het westen, langsheen de Europalaan komen goed ontwikkelde mosduinen en jonge graslanden voor. Vermeldenswaardig is ook de vondst van dwerggras net buiten het gebied langs een parkeerplaats.

Centraal in het gebied wordt een duinvallei gemaaid na recente ontstruweling. Hier heeft zich reeds een aardige duinvalleivegetatie ontwikkeld met onder meer parnassia, moeraswespenorchis, dwergzegge en paddenrus.

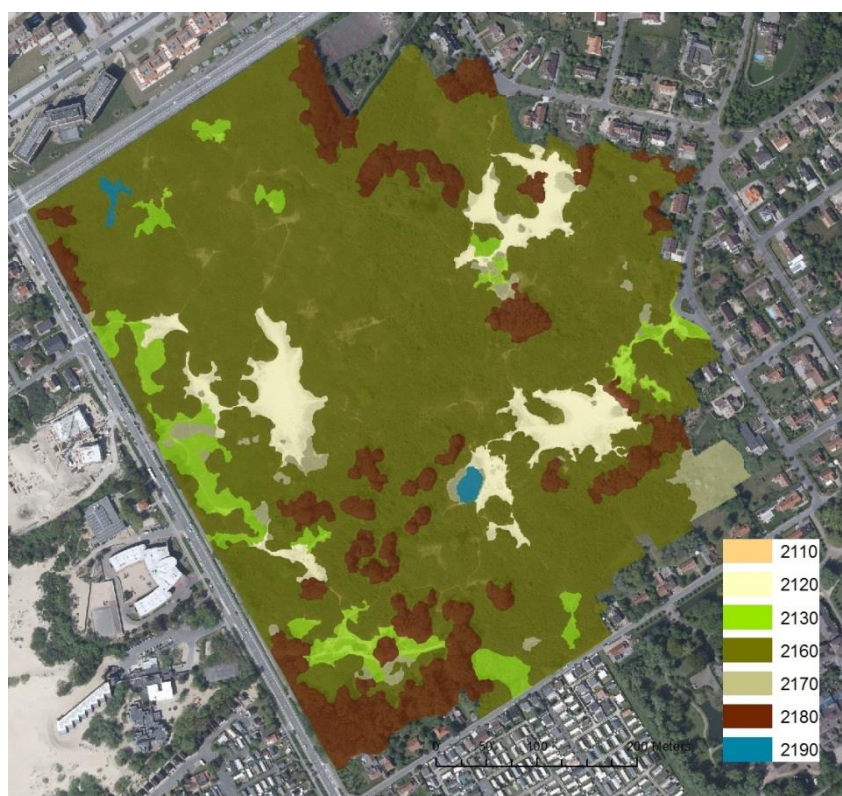
Struwelen en zomen vormen het belangrijkste element van het gebied maar deze vegetatietypen herbergen slechts weinig aandachtssoorten. Glad parelzaad heeft er een behoorlijke populatie, gewone agrimonie treffen we slechts sporadisch aan. In de kruipwilgstruwelen komt driedistel geregeld voor, naast rond wintergroen en donderkruid.



Figuur 13.51. Vegetatiekaart van de Simlidiunen.



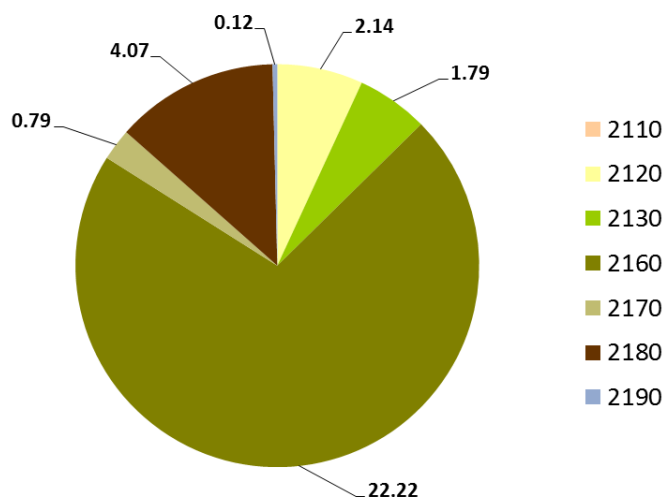
Figuur 13.52. Oppervlakte van de verschillende vegetatieklassen in de Simlidiinen.



Figuur 13.53. Natura 2000 habitattypes in de Simlidiinen.

13.7.3. Exoten

De Simlidiinen vormen een van de meer problematische gebieden voor wat betreft mahonia (figuur 13.56). Vooral in het oosten van het gebied zijn een aantal grote haarden aanwezig en verspreid over het grootste deel van het terrein groeien geïsoleerde exemplaren. Verder is ook rimpelroos goed vertegenwoordigd.



Figuur 13.54. Oppervlakte van de verschillende Natura 2000 habitattypen in de Simliden.

13.7.4. Aandachtssoorten invertebraten

Gezien de sterke verstruweling van het gebied zijn de vier in detail gekarteerde invertebraten schaars in het gebied. Toch werden alle vier de soorten er aangetroffen, in mosduinen verspreid over het hele terrein.

Tabel 13.7. Overzicht van de aandachtssoorten in de Simliden.

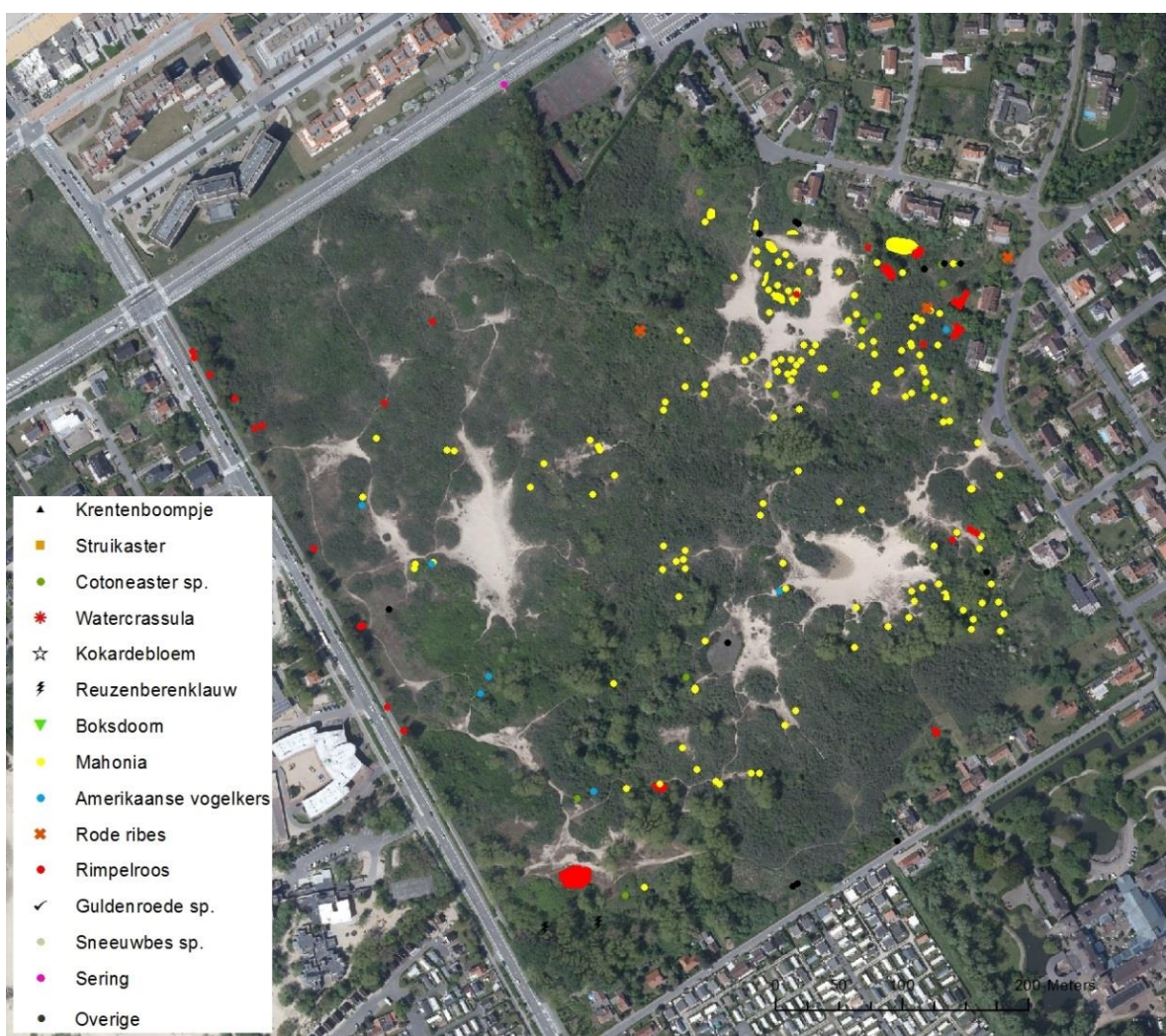
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	4 (2.5)	5-25 (0.5)
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	2 (0.6)	50-500 (1.1)
<i>Carex viridula</i> var <i>pulchella</i>	Dwergzegge	4 (1.1)	50-500 (0)
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	11 (1.2)	50-500 (0.3)
<i>Epipactis palustris</i>	Moeraswespenorchis	3 (1.2)	50-500 (0.1)
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	14 (1.7)	50-500 (0.2)
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	1 (0.2)	5-25 (0.1)
<i>Euphrasia</i>	Ogentroost (G)	5 (1)	500-5000 (0.5)
<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bokkenorchis	1 (0.4)	1 (0)
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	9 (1.1)	5-25 (0.1)
<i>Juncus subnodulosus</i>	Paddenrus	2 (0.5)	5-25 (0)
<i>Lithospermum officinale</i>	Glad parelzaad	23 (3.3)	50-500 (0.9)
<i>Orobancha caryophyllacea</i>	Walstrobremraap	11 (2)	50-500 (5.6)
<i>Parnassia palustris</i>	Parnassia	2 (0.9)	2-5 (0)
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	8 (0.8)	25-50 (0.1)
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	9 (2.4)	50-500 (1.3)
<i>Rhamnus catharticus</i>	Wegedoorn	1 (0.8)	1 (0.2)
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar	2 (0.6)	50-500 (0.2)
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	2 (0.3)	50-500 (0)
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene	9 (3.1)	500-5000 (5.7)
<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje	2 (0.6)	5-25 (0.2)
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	43 (4.3)	500-5000 (0.8)

13.7.5. Aanbevelingen

Verschillende delen van het terrein zouden gebaat zijn met begrazing. Het betreft enerzijds de graslandrelicten in het zuidelijk en zuidoostelijk deel van het terrein en anderzijds opengevallen struwelen verspreid over het hele terrein. De westelijk gelegen mosduinen en jonge duingraslanden daarentegen zijn bijzonder gevoelig voor overbetreding en worden best niet begrast. Wel is het aangewezen de boomopslag te verwijderen en bomen die schaduw en bladval geven te rooien.



Figuur 13.55. Aantal aandachtssorten van duingrasland (links) en kruipwilgstruweel (rechts) in de Simliduinen.



Figuur 13.56. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in de Simliduinen.

De Simlidiunen zijn zeer sterk verstruweeld waardoor de weinige open plekken een sterk betredingsdruk ondervinden. Ook bij het inscharen van vee zal de druk op die open plekken geconcentreerd zijn waardoor mosduinen en duingraslandrelictjes schade dreigen op te lopen. Eenzelfde scenario heeft zich bijvoorbeeld in het centrale deel van de Noordduinen voorgedaan waar mosduin- en graslandsoorten door een combinatie van begrazings- en recreatiedruk sterk zijn achteruitgegaan. Vooraleer met begrazing wordt gestart is het daarom wenselijk een substantieel deel van het terrein open te maken. Dit kan door het kappen van verspreid staande populieren en door ontginnen van struweel. Daarbij zal kappen van delen van het sleedoornstruweel wellicht de beste resultaten opleveren. De jonge scheuten van sleedoorn worden namelijk gegeten door het vee waardoor het struweel onder controle gehouden wordt. Bij verwijdering van duindoorn treedt vaak een revitalisatie op waardoor het terrein snel weer dichtgroeit en bijkomende inspanningen nodig zijn. Bij ontginning van duindoorn is in ieder geval een aantal zomermaai beurten aangewezen als nabehandeling. Wellicht bieden ook de terreindelen die door bosrank zijn overgroeid goede ontwikkelingskansen voor duingrasland. Een goede opvolging hiervan is in ieder geval wenselijk.

Door het nagenoeg ontbreken van graslandsoorten zal de ontwikkeling van dit ecotooptype bijzonder traag verlopen. Het is daarom wenselijk om lokaal maaisel van graslanden (bijvoorbeeld uit de Oostvoorduin) aan te brengen in de ontstruweelde zones als zaadbron (zie ook algemene aanbevelingen in hoofdstuk 14).



Figuur 13.57. Kartering van invertebraten in de Simlidiunen.

De ontwikkeling van een duinvalleivegetatie in een grote depressie in het noorden van het gebied zou een belangrijke meerwaarde betekenen voor de natuurwaarde van de Simliduinen. Het betreft een aanplant van hoofdzakelijk witte els samen met wilgenopslag en verruigde duinvalleivegetatie. Hiertoe moet zo snel mogelijk een hydrologische verkenning van het gebied worden uitgevoerd.

Exotenbestrijding vormt één van de belangrijke aandachtspunten voor het gebied. Mahonia komt er vrij algemeen voor, doorgaans als geïsoleerde individuen maar ook soms in grotere vlekken. Toegankelijkheid voor zware machines vormt soms een probleem, doorgaans zal er dus manueel moeten te werk gegaan worden. Voorlopig lijkt enkel bladbehandeling met glyfosaat werkzaam. In het zuiden van het gebied bevindt zich een grote vlek (ca. 300 m²) rimpelroos die wel machinaal kan aangepakt worden. Voor de meeste andere rimpelrooshaarden zal wellicht ook manuele bestrijding met glyfosaat de enige mogelijke aanpak zijn.



Figuur 13.58. De weinige open plekken in de Simliduinen kennen een intensief recreatief gebruik.

13.8. Sint-Laureinsduinen

13.8.1. Aandachtssoorten vaatplanten

De Sint-Laureinsduinen zijn een klein en sterk versnipperd duingebied in Middelkerke. De voorbije 10 jaar werden er in het hele complex, inclusief de voormalige campings Cosmos en Crystal Palace en de Calidris site 30 aandachtsoorten waargenomen (tabel 13.8). Het merendeel daarvan (20 soorten) is kenmerkend voor duingrasland (figuur 13.59). Het gebied is belangrijk voor aarddistel, die er een van de drie resterende groeiplaatsen aan de kust heeft. Van tengere distel komt een kwart van de totale kustpopulatie in het gebied voor. De overige soorten hebben relatief kleinere populaties. Vier soorten zijn kenmerkend voor zeereep. Vooral zeewolfsmelk is goed vertegenwoordigd met 39 hokken en een populatie tussen 500 en 5000 exemplaren (figuur 13.60).

Duinvallei-soorten ontbreken nagenoeg. In de duinpanne in de voormalige camping Cosmos ontdekte Marc Leten een groeiplaats van lidsteng, wat uiterst uitzonderlijk is voor de duinen. Verder opvolging van deze zone is zeker wenselijk.

Tabel 13.8. Overzicht van de aandachtsoorten in de Sint-Laureinsduinen.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	3 (1.9)	5-25 (0.4)
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver	3 (2.1)	50-500 (0.2)
<i>Asperula cynanchica</i>	Kalkbedstro	3 (1.4)	50-500 (0.8)
<i>Beta vulgaris ssp. maritima</i>	Strandbiet	1 (0.3)	1 (0)
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	2 (0.5)	5-25 (0.2)
<i>Carduus tenuiflorus</i>	Tengere distel	7 (9.7)	500-5000 (25.5)
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	2 (0.2)	5-25 (0)
<i>Chenopodium murale</i>	Muurganzenvoet	1 (3)	5-25 (0.9)
<i>Cirsium acaule</i>	Aarddistel	4 (33.3)	25-50 (36.1)
<i>Crepis polymorpha</i>	Paardenbloemstreekzaad	1 (1.9)	1 (0)
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	13 (1.6)	50-500 (0.3)
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	3 (0.5)	2-5 (0)
<i>Euphorbia esula</i>	Heksenmelk	1 (50)	1 (0.5)
<i>Euphorbia paralias</i>	Zeewolfsmelk	39 (3.9)	500-5000 (2)
<i>Euphrasia</i>	Ogentroost (G)	5 (1)	50-500 (0.1)
<i>Helianthemum nummularium</i>	Geel zonneroosje	14 (2.3)	50-500 (0.2)
<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bokkenorchis	2 (0.8)	2-5 (0.2)
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	1 (25)	5-25 (22.2)
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	2 (0.2)	5-25 (0)
<i>Lithospermum officinale</i>	Glad pazelzaad	12 (1.7)	500-5000 (1.8)
<i>Medicago falcata</i>	Sikkelklaver	2 (3.9)	2-5 (0.5)
<i>Orobancha caryophyllacea</i>	Walstrobremaap	23 (4.3)	50-500 (3.2)
<i>Orobancha purpurea</i>	Blauwe bremaap	1 (1)	1 (0.1)
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	20 (2.1)	50-500 (0.3)
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	1 (0.2)	1 (0)
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene	16 (5.6)	500-5000 (3.6)
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	5 (0.5)	50-500 (0.3)
<i>Trifolium scabrum</i>	Ruwe klaver	1 (0.2)	2-5 (0)
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	1 (0.1)	5-25 (0)
<i>Vulpia fasciculata</i>	Dicht langbaardgras	4 (21.1)	50-500 (1.6)



Figuur 13.59. Aantal aandachtsoorten van duingrasland in de Sint-Laureinsduinen.



Figuur 13.60. Aandachtssoorten van zeereep en hoogstrand in de Sint-Laureinsduinen.

13.8.2. Exoten

Ondanks de sterke versnippering is het gebied relatief gevrijwaard gebleven van exoten. We vinden er vooral een aantal kruidachtige ontsnapte of uit tuinafval afkomstige soorten zoals viltige hoornbloem, hemelsleutel en kokardebloem.

13.8.3. Aandachtssoorten invertebraten

In het gebied werden geen aandachtssoorten vastgesteld tijdens onze karteerrondes. Wel is heivlinder bekend van het gebied ten noorden van de Koninklijke Baan (waarnemingen.be).

13.8.4. Aanbevelingen

Het hele gebied is landschappelijk spectaculair veranderd door de afbraak van de campings Cosmos en Crystal Palace. Het verder ontmantelen en herlokalisieren van de bebouwing ten noorden van de Koninklijke Baan is alleen al vanuit oogpunt van kustbescherming ten zeerste aangewezen. Deze duinstrook bestaat uit twee parallelle morfologische eenheden, namelijk een zeereepduin en langgerekte achterliggende duinvallei. De herinrichting van de Cosmos-site heeft die duinvallei in ieder geval eer aangedaan, al zijn de voorbereidingen hiervoor niet optimaal verlopen. Het is wenselijk ook de andere delen van deze vallei in ere te herstellen, uitgaande van de hydrologische karakteristieken van het terrein. Voor het terrein ten westen van de Calidris omvat dit de ontginning van het duindoornstruweel. De zone tussen Koninklijke Baan (Paul Grosettilaan) en de Koninklijke Ridderdijk is veel meer aangetast. Hier kan een zone voorbehouden worden voor meer intensieve recreatie (de noordelijke strook), terwijl de zuidelijke strook vergraven en geherprofileerd kan worden tot een langgerekte duinvallei. Gezien de nabijheid van de zee een temperende werking heeft op de grondwaterfluctuaties, heeft dit hele gebied grote potenties voor de ontwikkeling van soortenrijke duinvalleivegetaties. Aan de hele kust zijn duinvalleien op minder dan 200 m van de hoogwaterlijn gelegen bijzonder schaars. Een van uitzonderingen is de Paelsteenpanne, waar dan ook ondanks de sterke isolatie van het gebied een rijke duinvalleiflora is verschenen met onder meer verschillende soorten orchideeën.

In de zuidelijke deelzones moet volop ingezet worden op de graslandflora. Begrazing, voorafgegaan door lokale ontstruweling is hier de aangewezen beheervorm.



Figuur 13.61. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in de Sint-Laureinsduinen

13.9. Duinbossen van De Haan

13.9.1. Aandachtssoorten vaatplanten

In de Duinbossen van de Haan werden de voorbije 10 jaren 46 verschillende aandachtsoorten aangetroffen (tabel 13.9). Hiervan komen er 38 voor in de bossen ten oosten van De Haan (sectie Vlissegem) en 21 in het kleinere deel ten westen van de Haan. Deze cijfers liggen iets lager dan het verwachte aantal aan onze kust op basis van de curve in figuur 3.3. De graslandsoorten nemen het belangrijkste aandeel voor hun rekening met 21 aandachtsoorten. Doorgaans zijn de populaties bijzonder klein en vertegenwoordigen zij slechts een klein deel van de totale kustpopulatie. Uitzonderingen zijn cipreswolfsmelk en aardaker, waarvan zich respectievelijk ongeveer 90% en één derde van de kustpopulatie zich in de duinen ten oosten van De Haan bevindt. Verder worden 8 soorten van duinvalleien en open water aangetroffen. Hier zijn de populaties zonder uitzondering zeer beperkt (tot hoogstens 2% van de kustpopulatie. De belangrijkste soort van deze groep is ongetwijfeld weegbreefonteinkruid, die in 2014 in de geherprofileerde poel BDH_005 werd ontdekt. Deze soort is bedreigd in Vlaanderen en zeldzaam in grote delen van het gehele, tot Europa beperkte, areaal (Kaplan et al. 2014). Aan de kust is de soort al lang bekend van de Fonteyntjes en in 2008 werd een nieuwe populatie ontdekt in de Doolaege, na de kapping van een deel van het Hannecartbos. Weegbreefonteinkruid vormt dus een langlevende zaadvoorraad wat ook het opduiken ervan in De Haan verklaart. Van het gebied zijn immers ook historische waarnemingen bekend (Vanhecke in Van Landuyt et al. 2006).

Acht aandachtsoorten zijn kenmerkend voor hoogstrand en zeereep. Vooral gele hoornpapaver heeft er een op het niveau van de hele kust belangrijke populatie hoewel hierbij een accumulatie-effect kan spelen. Gele hoornpapaver is immers een zeer efemere soort die her en der op het hoogstrand opduikt maar doorgaans ook snel weer verdwijnt. Ook van zeewinde groeit een relatief

belangrijk deel van de kustpopulatie (ca. 20%) in de zeereep ten westen en vooral ten oosten van De Haan.

Tabel 13.9. Overzicht van de aandachtssorten in de Duinbossen van De Haan.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	De Haan		Vlissegem	
		Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie			12 (7.6)	50-500 (5.3)
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Hondskruid	1 (11.1)	1 (5.9)		
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver	1 (0.7)	5-25 (0)		
<i>Arabis hirsuta</i>	Ruige scheefkelk	1 (0.6)	50-500 (1.3)		
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren			7 (12.5)	5-25 (5.4)
<i>Beta vulgaris ssp. maritima</i>	Strandbiet			2 (0.6)	2-5 (0.2)
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	31 (7.9)	500-5000 (7.2)	66 (16.8)	500-5000 (11.8)
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	2 (0.6)	5-25 (0.2)	4 (1.2)	25-50 (0.5)
<i>Carex trinervis</i>	Drienvervige zegge	1 (0.4)	1 (0)	1 (0.4)	2-5 (0)
<i>Carex viridula var. pulchella</i>	Dwergzegge	1 (0.3)	5-25 (0)	5 (1.4)	500-5000 (0.1)
<i>Catapodium maritimum</i>	Laksteeltje			2 (5.7)	500-5000 (1.7)
<i>Centaurium littorale</i>	Strandduizendguldenkruid	1 (0.3)	1 (0)	5 (1.7)	5-25 (0.1)
<i>Circaea lutetiana</i>	Groot heksenkruid			2 (40)	2-5 (0.2)
<i>Crambe maritima</i>	Zeekool	1 (2)	1 (0.8)		
<i>Dactylorhiza</i>	Handekenskruid (G)			1 (0.6)	50-500 (1.7)
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Vleeskleurige orchis			1 (0.5)	50-500 (0.1)
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	17 (2.1)	500-5000 (4.7)	8 (1)	500-5000 (3.1)
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	2 (0.3)	5-25 (0.1)	3 (0.5)	25-50 (0.2)
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Cipreswolfsmelk	1 (3.6)	5-25 (0.4)	8 (28.6)	500-5000 (91)
<i>Euphorbia paralias</i>	Zeewolfsmelk	3 (0.3)	50-500 (0.3)	7 (0.7)	50-500 (0.3)
<i>Glaucium flavum</i>	Gele hoornpapaver			3 (18.8)	50-500 (93)
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid			2 (0.5)	2-5 (0)
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Bleekgele droogbloem			2 (1.4)	50-500 (0.7)
<i>Helleborus foetidus</i>	Stinkend nieskruid			1 (100)	5-25 (100)
<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bokkenorchis			2 (0.8)	2-5 (0.1)
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid			7 (0.8)	25-50 (0.2)
<i>Iris foetidissima</i>	Stinkende lis			1 (50)	1 (50)
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	1 (0.7)	2-5 (0)		
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker			3 (33.3)	25-50 (42.4)
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid			1 (4.3)	25-50 (26.9)
<i>Mycelis muralis</i>	Muursla	2 (66.7)	25-50 (96.8)		
<i>Orobanchaceae caryophyllacea</i>	Walstrobremsraap			6 (1.1)	25-50 (0.5)
<i>Orobanchaceae purpurea</i>	Blauwe bremraap			1 (1)	2-5 (0.2)
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	9 (0.9)	50-500 (0.2)		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Gewone salomonszegel			1 (33)	2-5 (33)
<i>Polypodium vulgare s.l.</i>	Eikvaren	3 (0.8)	5-25 (0.5)	129 (36.2)	500-5000 (55.1)
<i>Potamogeton coloratus</i>	Weegbreefonteinkruid			1 (7.1)	2-5 (1.9)
<i>Rhinanthus</i>	Ratelaar (G)			1 (0.5)	5-25 (0)
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar	2 (0.6)	25-50 (0)		
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	8 (1.2)	500-5000 (0.3)	11 (1.7)	5000-50 000 (2.1)
<i>Sagina nodosa</i>	Sierlijke vetmuur			4 (0.9)	50-500 (0.1)
<i>Scirpus setaceus</i>	Borstelbies			2 (0.9)	5-25 (0)
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene			2 (0.7)	25-50 (0.1)
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	1 (0.1)	1 (0)		
<i>Trifolium scabrum</i>	Ruwe klaver			4 (1)	25-50 (0.1)
<i>Viburnum lantana</i>	Wolfige sneeuwbal			4 (10.8)	5-25 (8.9)
<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje			1 (0.3)	1 (0)
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	4 (0.4)	5-25 (0)	7 (0.7)	50-500 (0.4)

De bossen vormen een laatste ecologische groep. Aan onze kust vinden we in de bossen slechts een tiental aandachtssorten, waarvan een aantal dan nog niet tot bossen beperkt is. De bossen zijn immers zeer jong, liggen sterk geïsoleerd van grotere boscomplexen in het binnenland en zijn onvoldoende gerijpt om een rijke vaatplantenflora te herbergen. Veel kenmerkende bosplanten zijn ook slechte verbreiders waardoor het invullen van de bosplantenniches niet snel gebeurt. De flora vormt dus geen ideale taxonomische groep voor de ecologische evaluatie van de duinbossen. Paddenstoelen of slakken bijvoorbeeld, zijn hier meer voor geschikt. Desalniettemin vinden we in de duinbossen van De Haan 6 aandachtssorten die er volledig of grotendeels aan het bosmilieu gebonden zijn. Muursla heeft er een grote populatie. Deze soort is echter onvoldoende homogeen in kaart gebracht aan de kust waardoor de relatieve populatiegrootte wellicht sterk overdreven is. Ook eikvaren is goed vertegenwoordigd (ca. de helft van de kustpopulatie), hoewel deze soort lang niet tot bossen beperkt is maar ook vaak groeit op humeuze noordhellingen in open duinlandschappen. Andere voor de kust bijzondere bossoorten zijn tongvaren en groot heksenkruid. Deze laatste soort is er duidelijk in geslaagd om de kustbossen te koloniseren en breidt zich uit in de Zwinduinen en de duinen van de Belvédère. Verder zijn er in de duinbossen ook groeiplaatsen van stinkend nieskruid en stinkende lis ontdekt. Het is niet duidelijk wat de oorsprong van deze planten is maar verwildering uit tuinen is zeker niet uit te sluiten of in het

geval van stinkend nieskruid zelfs zeer waarschijnlijk. Leten (2013) argumenteert echter dat de recente uitbreiding van stinkende lis in Vlaanderen en Nederland (13 nieuwe vindplaatsen op ca. 5 jaar tijd) eerder een patroon lijkt dan louter toeval of verscherpte aandacht van floristen. Gezien de Middelen-Zuidelijk Atlantische verspreiding van de soort is recente verzachting van het klimaat wellicht de oorzaak van deze uitbreiding, net zoals voor veel andere soorten zoals knolbeemdgras, bokkenorchis, bleke morgenster, zandlangbaardgras, ...



Figuur 13.62. Aantal aandachtsoorten van duingrasland (links) en zeereepsoorten (rechts) in de Duinbossen van De Haan.



Figuur 13.63. Aantal aandachtsoorten van duingrasland (links) en zeereepsoorten (rechts) in de Duinbossen van De Haan (Vlissegem).

13.9.2. Exoten

In het gebied tussen De Haan en Wenduine werd vooral langs de Koninklijke Baan volop rimpelroos aangeplant. Het beeld in figuur 13.64-65 is nog een zware onderschatting van de toestand op het terrein gezien tot nu toe enkel of toch vooral de door ANB beheerde terreinen werden gekarteerd. Ook ten noorden van de Koninklijke Baan staat nog volop rimpelroos. Verder komen in het gebied, afgezien van de niet inheemse boomsoorten aangeplant in de bossen natuurlijk, relatief weinig invasieve exoten voor. Op verschillende plaatsen is bijvoorbeeld nog olijfwilg aanwezig maar deze soort gedraagt zich niet invasief. Ten westen van De Haan is rimpelroos minder algemeen, hoewel de kaartjes hier nog een onvolledig beeld geven. Hier duikt wel al wat meer mahonia op en lokaal ook Amerikaanse vogelkers.



Figuur 13.64. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in de Duinbossen van De Haan.

13.9.3. Aandachtssoorten invertebraten

Tijdens de kartering van aandachtsoorten invertebraten werd enkel blauwvleugelsprinkhaan waargenomen in het gebied (figuur 13.66). Volgens de huidige kennis vertoont de verspreiding van de soort aan de middenkust grote gaten. Blauwvleugelsprinkhaan werd er gevonden in de duinen van Middelkerke-Raversijde, op de golf van De Haan, rond de Zwarte Kiezel en in de Zandpanne en in de Fonteintjes (waarnemingen.be). Verdere inventarisatie moet uitwijzen of de soort in de tussenliggende gebieden effectief ontbreekt.

Ook heivlinder is niet zo algemeen aan de middenkust. Volgens waarnemingen.be is de soort er enkel gekend van Westende, Bredene (oostwaarts tot de Paelsteenpanne) en de Fonteintjes. Ook hier is verdere systematische inventarisatie gewenst.

13.9.4. Aanbevelingen

De voorbije jaren werden inspanningen geleverd om een aantal open plekken te creëren in de bossen en om monotone naaldhoutaanplanten om te vormen naar gemengd loofbos. Vanuit biodiversiteitsoogpunt is het wenselijk deze inspanningen verder te zetten en zowel te streven naar een opener landschap als naar bosvorming. Ten westen van de Zwarte Kiezel liggen interessante mosduinen die best verder opengemaakt worden en waar boomopslag uit moet worden verwijderd. De aanwezigheid van een behoorlijke populatie blauwvleugelsprinkhaan wijst op potenties van deze mosduinen. Verder kunnen langsheen de noordzijde van paden lokaal bomen worden gerooid zodat zich hier een brede zuidgerichte zoom kan ontwikkelen.



Figuur 13.65. Belangrijkste exoten (vaatplanten) in de Duinbossen van De Haan (Vlissegem).



Figuur 13.66. Kartering van invertebraten in de Duinbossen van De Haan (Vlissegem).

Een component die grotendeels ontbreekt in het gebied van de duinbossen is vochtige duinvalleien. Uitzondering is de natte depressie in de Zandpanne en een aantal kleine depressies verspreid in het gebied. Het is wenselijk de bestaande depressies wat meer open te maken om duinvalleivegetaties te laten ontwikkelen. Zo is de depressie rond poel BDH_005 (met weegbreefonteinkruid) veel te klein waardoor zowel poel als depressie beschaduwd worden en aangerijkt worden door bladafval. Ook rond poelen BRE_004, 7 en 9 is het wenselijk een stuk bos open te maken en de poelen te schonen, herprofilen en/of uit te diepen.

De grootste potenties voor natte natuurontwikkeling liggen aan de Zwarte Kiezel, namelijk op het terrein dat momenteel deels als opslagterrein wordt gebruikt voor afdeling MDK. Dit terrein is laag gelegen en kan mits relatief beperkte vergravingen tot een grote duinvallei van bijna 10 ha worden omgevormd. Tussen Blankenberge en Oostende ligt geen terrein in natuurgebied met dergelijke potenties. Andere locaties zijn ofwel kleiner, hoger gelegen of volledig bebost. Het is dus absoluut aangewezen om deze zone in functie van deze potenties te ontwikkelen en om voor MDK een alternatieve stockageplaats te zoeken buiten natuurgebied.

Tot slot herhalen we dat het wenselijk is om bunker KK_13 in te richten voor vleermuizen.

13.10. Zwinduinen

13.10.1. Aandachtssoorten vaatplanten

Na de Westhoek en het Hannecartbos herbergen de Zwinduinen het grootste aantal aandachtssoorten (ca. 80 soorten, tabel 13.10). In vergelijking met de oppervlakte is het gebied botanisch relatief rijk (figuur 3.3). De meeste aandachtssoorten (30 in totaal) zijn kenmerkend voor natte duinvalleien of natte schraallanden (figuren 13.70 en 71). De diversiteit groot is maar de abundanties zijn meestal beperkt. De meer grootschalige ontwikkeling van duinvalleivegetaties is dan ook nog heel recent. Toch herbergt het gebied voor een aantal duinvalleisoorten al belangrijke populaties op niveau van de hele kust. Zo zijn strand- en fraai duizenguldenkruid zeer goed vertegenwoordigd met respectievelijk ca. 40 en 50% van de kustpopulatie. Duinrus en armbloemmige waterbies zijn heel bijzondere soorten (zie 3.5). Deze laatste soort werd recent enkel in de Zwinduinen gevonden. Verder is ook slijkgroen een bijzondere soort die aan de kust enkel in de Zwinduinen en de kleiputten van Heist werd gevonden.

Een tweede substantiële groep aandachtssoorten (20 soorten) is kenmerkend voor graslanden (figuren 13.68 en 69). Ook hier is een aantal soorten goed vertegenwoordigd in het gebied. Van gewone agrimonie vinden we in het gebied ca. 60% van de kustpopulatie, smalle rolklaver 70 en van gewone bermzegge nagenoeg de volledige kustpopulatie. Het zijn niet echt typische duingraslandsoorten wat wijst op het aparte karakter van het gebied. Ook de aanwezigheid van heel wat zilte elementen geven het gebied een eigen karakter. Zo zijn in de Kleyne Vlakte belangrijke populaties zilte zegge en zilt torkruid te vinden.

Zeereepsoorten zijn slechts zwak vertegenwoordigd (figuur 13.69). De groeiplaatsen lijken zich te concentreren in het westen van het gebied (voor de bebouwing) en in het oosten, nabij de overgang naar het Zwin. De zeereep is echter zeer kunstmatig door de aanwezigheid van een dijk.

Tot slot vermelden we nog azorenaddertong, die in de Zwinduinen de enige groeiplaats in Vlaanderen kent (zie bespreking in Pink I).

13.10.3. Aandachtssoorten invertebraten

In de Zwinduinen werden enkel blauwvleugelsprinkhaan en heivlinder aangetroffen tijdens de systematische kartering van invertebraten. Voor kleine parelmoervlinder is een sterke uitbreiding van de oppervlakte schraal duingrasland én van de populatie duinviooltje noodzakelijk. Daarenboven ligt het gebied vrij ver van de bronpopulatie aan de Westkust. Voor harkwesp en andre mosduinsoorten zijn veel mosduinen in het gebied momenteel te sterk betreden door recreanten. Verdere opvolging van de mosduinen in de begrazingsblokken is wenselijk.

Tabel 13.10. Overzicht van de aandachtssorten in de Zwinduinen.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
Agrimonia eupatoria	Gewone agrimonie	58 (36.7)	500-5000 (36.7)
Aira caryophylla	Zilverhaver	1 (7.1)	1 (7.1)
Aster tripolium	Zulte	3 (0.4)	2-5 (0.4)
Atriplex littoralis	Strandmelde	5 (1.2)	25-50 (1.2)
Berula erecta	Kleine watereppe	5 (6.8)	25-50 (6.8)
Briza media	Bevertjes	1 (0.9)	5-25 (0.9)
Calluna vulgaris	Struikhei	2 (13.3)	2-5 (13.3)
Calystegia soldanella	Zeewinde	2 (0.5)	5-25 (0.5)
Carex distans	Zilte zegge	91 (37.3)	500-5000 (37.3)
Carex flacca	Zeegroene zegge	120 (37.3)	500-5000 (37.3)
Carex nigra	Zwarte zegge	11 (26.2)	50-500 (26.2)
Carex panicea	Blauwe zegge	2 (3.6)	5-25 (3.6)
Carex spicata	Gewone bermzegge	101 (92.7)	500-5000 (92.7)
Carex viridula var pulchella	Dwergzegge	52 (14.7)	5000-50 000 (14.7)
Carlina vulgaris	Driedistel	36 (4.1)	500-5000 (4.1)
Centaurium littorale	Strandduizendguldenkruid	66 (22.8)	5000-50 000 (22.8)
Centaurium pulchellum	Fraai duizendguldenkruid	130 (40.2)	>50 000 (40.2)
Chenopodium glaucum	Zeegroene ganzenvoet	1 (12.5)	1 (12.5)
Chenopodium murale	Muurganzenvoet	6 (18.2)	50-500 (18.2)
Circaea lutetiana	Groot heksenkruid	2 (40)	500-5000 (40)
Dactylorhiza	Handekenskruid (G)	4 (2.4)	5-25 (2.4)
Dactylorhiza incarnata	Vleeskleurige orchis	1 (0.5)	2-5 (0.5)
Dactylorhiza maculata	Gevlekte orchis	2 (8.3)	2-5 (8.3)
Dactylorhiza majalis groep	Vleeskleurige + rietorchis	3 (5.4)	5-25 (5.4)
Dactylorhiza praetermissa	Rietorchis	3 (2.1)	50-500 (2.1)
Danthonia decumbens	Tandjesgras	9 (8.8)	50-500 (8.8)
Descurainia sophia	Sofiekruid	3 (4.9)	2-5 (4.9)
Dryopteris affinis	Geschubde mannetjesvaren	1 (33.3)	2-5 (33.3)
Eleocharis quinqueflora	Armbloemige waterbies	2 (100)	5-25 (100)
Eleocharis uniglumis	Slanke waterbies	11 (47.8)	500-5000 (47.8)
Epipactis palustris	Moeraswespenorchis	2 (0.8)	2-5 (0.8)
Erigeron acer	Scherpe fijnstraal	7 (0.9)	500-5000 (0.9)
Eryngium maritimum	Blauwe zeedistel	2 (0.3)	5-25 (0.3)
Euphorbia exigua	Kleine wolfsmelk	1 (100)	1 (100)
Euphrasia	Ogentroost (G)	30 (5.7)	5000-50 000 (5.7)
Gentianella uliginosa	Duingentiaan	6 (8.2)	500-5000 (8.2)
Glaux maritima	Melkkruid	32 (8.2)	5000-50 000 (8.2)
Gnaphalium luteoalbum	Bleekgele droogbloem	40 (28.8)	500-5000 (28.8)
Honckenya peploides	Zeepostelein	1 (0.1)	1 (0.1)
Juncus acutiflorus	Veldrus	2 (2.3)	5-25 (2.3)
Juncus ambiguus	Zilte greppelrus	2 (11.1)	5-25 (11.1)
Juncus anceps	Duinrus	8 (57.1)	500-5000 (57.1)
Juncus conglomeratus	Biezenknoppen	7 (5.3)	50-500 (5.3)
Juncus maritimus	Zeerus	21 (11.2)	50-500 (11.2)
Juncus squarrosus	Trekrus	1 (100)	1 (100)
Lathyrus tuberosus	Aardaker	1 (11.1)	2-5 (11.1)
Leonurus cardiaca	Hartgespan	2 (3.2)	2-5 (3.2)
Leucanthemum vulgare	Margriet	1 (1.9)	2-5 (1.9)
Limosella aquatica	Slijkgroen	19 (95)	500-5000 (95)
Linum catharticum	Geelhartje	3 (1.6)	50-500 (1.6)
Lithospermum officinale	Glad parelzaad	43 (6.2)	500-5000 (6.2)
Lotus corniculatus ssp tenuis	Smalle rolklaver	37 (58.7)	5000-50 000 (58.7)
Malva moschata	Muskuskaasjeskruid	3 (13)	2-5 (13)
Medicago minima	Kleine rupsklaver	7 (9.2)	50-500 (9.2)
Narcissus pseudonarcissus	Wilde narcis	5 (16.7)	25-50 (16.7)
Oenanthe lachenalii	Zilt torkruid	43 (30.1)	500-5000 (30.1)
Ononis spinosa	Kattendoorn	3 (8.3)	25-50 (8.3)
Onopordum acanthium	Wegdistel	1 (2.9)	2-5 (2.9)
Ophioglossum azoricum	Azorenaddertong	1 (100)	50-500 (100)
Ophioglossum vulgatum	Addertong	1 (1.4)	5-25 (1.4)
Ophrys apifera	Bijenorchis	1 (1.6)	5-25 (1.6)
Orobancha caryophyllacea	Walstrobremraap	13 (2.4)	50-500 (2.4)
Orobancha purpurea	Blauwe bremraap	1 (1)	2-5 (1)
Parnassia palustris	Parnassia	1 (0.5)	1 (0.5)
Potentilla argentea	Viltganzerik	3 (60)	50-500 (60)
Potentilla erecta	Tormentil	1 (2)	1 (2)
Rhinanthus	Ratelaar (G)	26 (11.7)	500-5000 (11.7)
Rhinanthus angustifolius	Grote ratelaar	21 (5.9)	5000-50 000 (5.9)
Rhinanthus minor	Kleine ratelaar	122 (18.6)	>50 000 (18.6)
Sagina nodosa	Sierlijke vetmuur	45 (9.7)	5000-50 000 (9.7)
Scirpus setaceus	Borstelbies	41 (18.6)	500-5000 (18.6)
Scirpus tabernaemontani	Ruwe bies	23 (22.1)	50-500 (22.1)
Spergularia marina	Zilte schijnspurrie	2 (1.4)	2-5 (1.4)
Suaeda maritima	Klein schorrenkruid	3 (0.3)	2-5 (0.3)
Thymus pulegioides	Grote tijm	2 (0.2)	5-25 (0.2)
Torilis nodosa	Knopig doornzaad	4 (15.4)	50-500 (15.4)
Trifolium filiforme	Draadklaver	18 (8.3)	50-500 (8.3)
Trifolium scabrum	Ruwe klaver	20 (4.8)	500-5000 (4.8)
Trifolium striatum	Gestreepte klaver	22 (4.6)	50-500 (4.6)
Viola curtisii	Duinviooltje	8 (0.8)	25-50 (0.8)
Vulpia bromoides	Eekhoorngras	5 (2.3)	500-5000 (2.3)



Figuur 13.67. Aantal aandachtssorten van hoogstrand en zeereep in de Zwinduinen.



Figuur 13.68. Aantal aandachtssorten van duingrasland in de Zwinduinen.



Figuur 13.69. Aantal aandachtssoorten van heischraal grasland in de Zwinduinen.



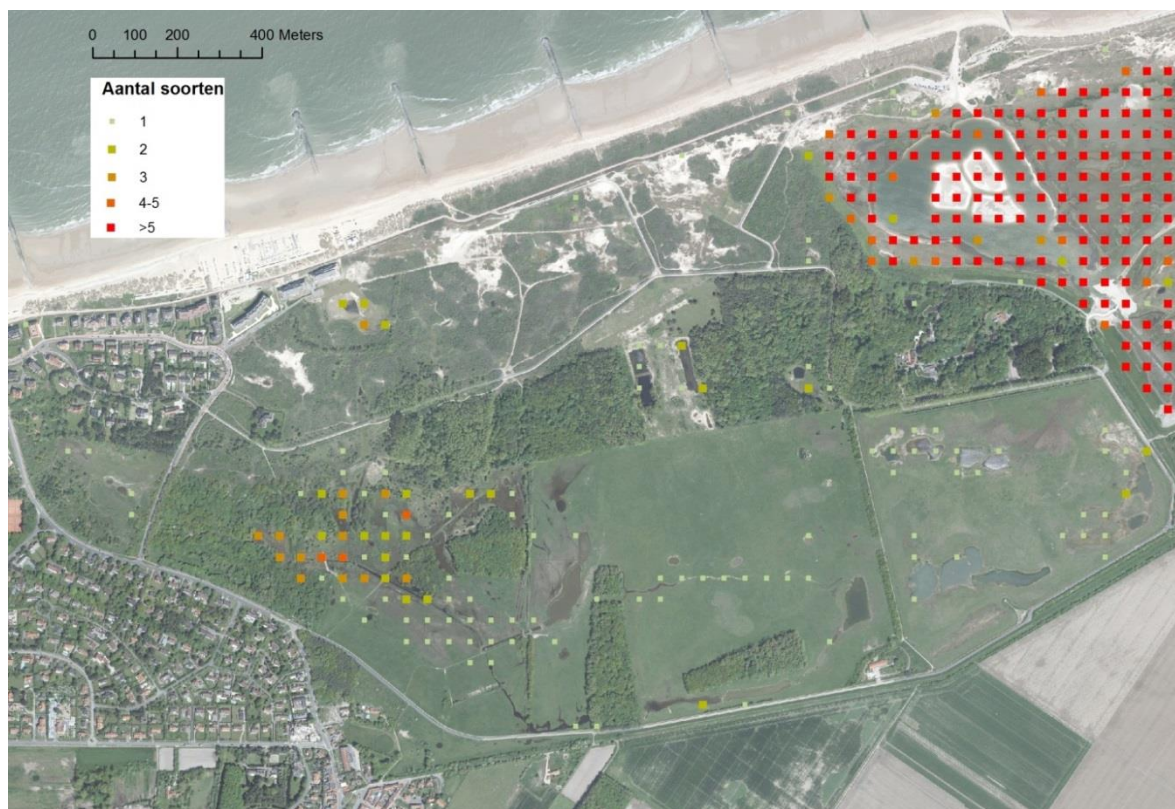
Figuur 13.70. Aantal aandachtssoorten van duinvalleien in de Zwinduinen.



Figuur 13.71. Aantal aandachtsoorten van vochtig grasland in de Zwinduinen.



Figuur 13.72. Aantal aandachtsoorten van open water en oevers in de Zwinduinen.



Figuur 13.73. Aantal aandachtsoorten van schorre en zilt grasland in de Zwinduinen.



Figuur 13.74. Kartering van exoten in de Zwinduinen.



Figuur 13.75. Kartering van invertebraten in de Zwinduinen.

13.10.2. Exoten

Amerikaanse vogelkers is ongetwijfeld de belangrijkste invasieve exoot in de Zwinduinen. De voorbije jaren werden ook bijzondere inspanningen geleverd voor de bestrijding van deze soort. Het grotendeels ontbreken van Amerikaanse vogelkers in het centrale deel van de Zwinduinen op figuur 13.74 is zeker deels te wijten aan die inspanningen maar heeft ook met gebrekkige inventarisatie te maken. Tijdens de eerste karteringen binnen PINK werden exoten immers nog niet systematisch meegekarteerd. Twee kruidachtige exoten die veel voorkomen in het gebied zijn goudknopje en glansbesnachtschade.

13.10.4. Aanbevelingen

In de Zwinduinen werden recent heel belangrijke inrichtingswerken uitgevoerd in het kader van het LIFE project ZENO. Uit de kartering van de aandachtsoorten komt het succes van deze ingrepen heel duidelijk tot uiting (zie ook 3.4, vogels, amfibieën en libellen). Vooral de aandachtsoorten van duinvalleien concentreren zich nagenoeg volledig in de ontgonnen terreindelen. Verdere opvolging van de ontstruweling is zeker in het noordelijk deel van de Zwinduinen van belang. Hier is duindoorn heel vitaal en dreigt deze soort de opengemaakte terreindelen weer dicht te groeien. Zomermaaien is vermoedelijk de meest efficiënte manier om duindoorn onder de knoet te houden.

Voor het centrale, relatief voedselrijke deel van de Kleyne zal ontwikkeling van soortenrijk grasland wellicht een werk van lange adem worden. Aanzienlijke natuurwinst kan hier nog geboekt worden door het verhogen van de vegetatiestructuur. Dit zou bijvoorbeeld kunnen gebeuren door lokaal stootbegrazing toe te passen waarna stukken tijdelijk worden uitgerasterd. Dit zal de opslag van struiken zoals meidoorns of rozen bevorderen.

13.11. Zwin

13.11.1. Aandachtsoorten vaatplanten

In het Zwin werden in totaal 50 aandachtsoorten gekarteerd (tabel 13.11). De zouttolerante soorten vormen grootste groep. Het betreft in totaal 35 soorten of 70% van alle aandachtsoorten. De grote meerderheid hiervan vinden we op de slikken en schorren, 9 soorten zijn kenmerkend voor hoogstrand of zeereep. De populaties van deze soorten zijn echter relatief klein.

Tabel 13.11. Overzicht van de aandachtsoorten in de Zwinduinen.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal hokken (% van kust)	Abundantie (% van kust)
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	1 (1)	5-25 (1)
<i>Armeria maritima</i>	Engels gras	139 (97)	5000-50 000 (100)
<i>Artemisia maritima</i>	Zeealsem	40 (87)	5000-50 000 (98)
<i>Aster tripolium</i>	Zulte	496 (62)	>50 000 (71)
<i>Atriplex labriuscula</i>	Kustmelde	1 (<1)	1 (<1)
<i>Atriplex littoralis</i>	Strandmelde	219 (58)	5000-50 000 (44)
<i>Beta vulgaris</i> ssp <i>maritima</i>	Strandbiet	13 (8)	25-50 (3)
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	Fijn goudscherm	9 (82)	50-500 (93)
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	9 (3)	500-5000 (7)
<i>Carex distans</i>	Zilte zegge	92 (39)	5000-50 000 (50)
<i>Carex extensa</i>	Kwelderzegge	18 (100)	500-5000 (100)
<i>Carex spicata</i>	Gewone bermzegge	1 (1)	1 (<1)
<i>Carex viridula</i> var <i>pulchella</i>	Dwergzegge	1 (<1)	5-25 (<1)
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	13 (1)	50-500 (<1)
<i>Centaureum littorale</i>	Strandduizendguldenkruid	2 (1)	2-5 (<1)
<i>Centaureum pulchellum</i>	Fraai duizendguldenkruid	38 (12)	5000-50 000 (9)
<i>Chenopodium murale</i>	Muurganzenvoet	1 (4)	1 (<1)
<i>Crithmum maritimum</i>	Zeevenkel	1 (1)	5-25 (1)
<i>Elymus farctus</i> ssp <i>boreoatlanticus</i>	Biestarwegras	11	5000-50 000
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	9 (1)	25-50 (<1)
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	6 (<1)	2-5 (<1)
<i>Euphorbia paralias</i>	Zeewolfsmelk	1 (<1)	50-500 (<1)
<i>Euphrasia spec.</i>	Ogentroost spec.	1 (<1)	1 (<1)
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid	281 (64)	>50 000 (76)
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Bleekgele droogbloem	3 (2)	500-5000 (6)
<i>Halimione pedunculata</i>	Gesteelde zoutmelde	53 (98)	5000-50 000 (88)
<i>Halimione portulacoides</i>	Gewone zoutmelde	498 (77)	>50 000 (79)
<i>Honckenya peploides</i>	Zeepostelein	5 (2)	5-25 (<1)
<i>Juncus maritimus</i>	Zeerus	163 (79)	>50 000 (99)
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker	1 (11)	2-5 (4)
<i>Limonium vulgare</i>	Lamsoor	557 (70)	>50 000 (64)
<i>Linum catharticum</i>	Geelhartje	1 (<1)	25-50 (<1)
<i>Oenanthe lachenalii</i>	Zilt torkruid	43 (31)	500-5000 (29)
<i>Orobancha caryophyllacea</i>	Walstrobremraap	10 (2)	500-5000 (8)
<i>Parapholis strigosa</i>	Dunstaart	105 (54)	>50 000 (89)
<i>Plantago maritima</i>	Zeeweegbree	273 (76)	>50 000 (81)
<i>Puccinellia maritima</i>	Gewoon kweldergras	454 (68)	>50 000 (69)
<i>Puccinellia spec.</i>	Kweldergras spec.	6	50-500
<i>Rhamnus catharticus</i>	Wegedoorn	1 (1)	2-5 (1)
<i>Rhinanthus spec.</i>	Ratelaar spec.	2	5-25
<i>Ruppia maritima</i>	Snavelruppia	1 (100)	2-5 (100)
<i>Sagina nodosa</i>	Sierlijke vetmuur	25 (5)	5000-50 000 (10)
<i>Salicornia europaea</i> groep	Kortarige en langarige zeekraal	503 (64)	>50 000 (78)
<i>Salicornia pusilla</i>	Eenbloemige zeekraal	20 (100)	50-500 (100)
<i>Spartina townsendii</i>	Engels slijkgras	348 (64)	>50 000 (60)
<i>Spergularia marina</i>	Zilte schijnspurrie	59 (42)	>50 000 (60)
<i>Spergularia media</i> ssp <i>angustata</i>	Gerande schijnspurrie	330 (65)	>50 000 (66)
<i>Spergularia spec.</i>	Schijnspurrie spec.	10	500-5000
<i>Suaeda maritima</i>	Klein schorrenkruid	519 (59)	>50 000 (67)
<i>Torilis nodosa</i>	Knopig doornzaad	4 (31)	500-5000 (75)
<i>Triglochin maritima</i>	Schorrenzoutgras	60 (51)	50-500 (1)

Op de duintjes in de Zwinvlakte vinden we populaties van een vijftal aandachtsoorten van zoete milieus, namelijk driedistel, scherpe fijnstraal, bleekgele droogbloem, walstrobremraap en sierlijke vetmuur. Deze laatste soort is kenmerkend voor de overgang van schor naar duin en groeit er samen met fraai duizendguldenkruid en lokaal ook strandduizendguldenkruid. Op de dijk vinden we een behoorlijke populatie knopig doornzaad. De overige soorten van de dijk of onmiddellijke omgeving komen slechts in marginale aantallen voor en worden verder niet besproken.

De populaties van zilte plantensoorten in het Zwin zijn doorgaans ook van belang voor het hele kustgebied of zelfs de gehele regio gezien de geringe oppervlakte van zilte biotoptypen in Vlaanderen. Van Engels gras en kwelderzegge is de gehele kustpopulatie beperkt tot het Zwin. Bij

gesteelde zoutmelde en zeerus is dat nagenoeg het geval. Snavelruppia heeft in het Zwin zelfs de enige vindplaats in Vlaanderen (zie soortenbespreking 3.5). Ook éénbloemige zee kraal werd recent enkel in het Zwin vastgesteld al is de taxonomische status voer voor discussie (zie 3.5).

Binnen de Zwinvlakte is een duidelijk hogere soortenrijkdom vast te stellen in het noordwestelijke deel van het terrein (figuur 13.76). Microtopografie met overgangen naar lage duintjes vormt daarbij zeker een belangrijk element.

13.11.2. Aandachtssoorten invertebraten

Van de gekarteerde invertebratensoorten werden enkel blauwvleugelsprinkhaan en heivlinder in het Zwin gevonden (figuur 13.77). Het Zwin vormt een belangrijk bolwerk van heivlinder aan de oostkust.

13.11.3. Aanbevelingen

In het kader van deze opdracht werd geen specifiek onderzoek verricht in het Zwin. Aanbevelingen voor dit gebied zullen uitgebreid aan bod komen in de monitoring in het kader van het project ZTAR. Daar zullen ook alle aspecten van het ecosysteem, inclusief bodem en fauna, geïntegreerd aan bod komen.



Figuur 13.76. Aantal aandachtssoorten van slikke en schorre in het Zwin.



Figuur 13.77. Kartering van invertebraten in het Zwin.

14. Algemene conclusies en aanbevelingen

In hoofdstuk 13 werden reeds beheeradviezen geformuleerd voor 11 verschillende aandachtsgebieden. Hier beperken we ons tot een aantal algemene onderwerpen als update van of aanvulling bij de geformuleerde aanbevelingen in het eerste PINK rapport.

14.1. Beheerresultaten

Een evidente vraag in een ecologisch monitoringrapport is of het beheer leidt tot de beoogde resultaten. Het antwoord hierop is echter niet voor de hand liggend en hangt ook sterk af van de manier waarop de doelen werden geformuleerd. Doorgaans worden doelen relatief kwalitatief geformuleerd. Een sterk kwantitatieve invulling vergt namelijk ook zeer gedetailleerde basisgegevens over oppervlaktes van de verschillende habitattypes, populatiegroottes van doelsoorten en streefcijfers. Vooral dat laatste is element is bijzonder moeilijk te onderbouwen. Welke oppervlakte van een type is nodig? Waarvoor? In welke ruimtelijke configuratie? Welke populatiegrootte is gewenst? Welke is duurzaam?...

Bij gebrek aan een degelijk onderbouwd kader beperken we ons tot enerzijds een meer kwalitatieve benadering en anderzijds tot het bekijken van trends. Veel gegevens uit dit rapport laten geen beheerevaluatie toe omdat er geen herhaling van de inventarisatie in de tijd is. De opname van de permanente kwadraten vormt hierop de belangrijkste uitzondering en leent zich dan ook het best tot onderbouwde uitspraken. Ook de terreindelen waar bos of struweel werd ontgonnen kunnen we goed evalueren gezien er in de uitgangssituatie doorgaan geen aandachtssoorten van graslanden of lage duinvalleivegetaties aanwezig waren.

Flora

We stellen vast dat actueel 34 aandachtssoorten voor meer dan 50% van het aantal hokken waarin zij voorkomen in de ontstruweelde of ontboste terreindelen voorkomen. Voor een beperkt aantal soorten waaronder geelhartje, honingorchis, duingentiaan betreft dit zelfs meer dan 75%. Zonder uitzondering zijn het soorten van duinvalleien (paddenrus, parnassia, dwergzegge, moeraswespenorchis, zomerbitterling, ...) of vochtige duingraslanden zoals maanvarentje, geelhartje, ogentroost en tormentil. Deze typen resorteren onder het Natura 2000 habitatype 2190. We kunnen dus stellen dat de meer grootschalige inrichtingswerken en het daaropvolgende reguliere beheer van maaien of begrazing globaal voor enkele tientallen ecologisch bijzondere plantensoorten van duinvalleien van vitaal belang zijn. In een aantal gevallen zoals onder meer bij honingorchis, duingentiaan, duinrus of bonte paardenstaart betreft het hier zelfs de totale Vlaamse populatie. De flora van de duingraslanden (habitatype 2130) is minder eenduidig aan de ontstruwelingen gerelateerd. Hier is vooral het begrazingsbeheer essentieel voor het behoud van de populaties.

De impact van het beheer kunnen we duidelijk afleiden uit de permanente kwadraten. Ondanks de vrij korte tijdspanne tussen de opnameronde in PINK I en PINK II (gemiddeld zit er 5 jaar tussen de opnames), zijn er reeds duidelijke veranderingen in de vegetatie waar te nemen. Het beheer speelt daarbij een belangrijke rol. We zien in de beheerde gebieden een duidelijke toename van de kenmerkende soorten van duingraslanden en duinvalleien. Soorten van ruigten en storingsmilieus gaan achteruit. Zowel in de (kalkrijke én ontkalkte) duingraslanden als in de cultuurgraslanden aan de binnenduinrand, leidt dit tot een toename van het globale soorten aantal per opname, in duinvalleien niet. Hier is het initiële aandeel aan ruigtesoorten hoger doordat veel van de actuele lage duinvalleivegetatie zich ontwikkelt na ontstruweling. De afname van de storingssoorten compenseert de toename van de kenmerkende duinvalleisoorten wat resulteert in een gemiddeld gelijkaardig soorten aantal per proefvlak.

Het (begrazings)beheer heeft geen duidelijke impact op helmduinen, struwelen en bossen. Deze vegetatietypen kennen wel een toename van de soortenrijkdom maar die is eerder gerelateerd aan andere processen zoals fixatie (van helmduinen) en een verdere 'rijping' van de struwelen en bossen die wijst op het nog onverzadigde karakter van de plantengemeenschappen.

De mosduinen vertonen een genuanceerd beeld dat deels met beheer en deels met spontane processen lijkt te maken te hebben. Een aantal soorten, vooral therofyten, gaat duidelijk vooruit bij begrazing, andere lijken er onder te lijden. Netto blijft het soorten aantal min of meer gelijk. Vooral

de achteruitgang van duinklauwtjesmos is opvallend. Dit wijst op de betredingsgevoeligheid van deze vegetaties.

Poelen

Het graven van tientallen nieuwe poelen heeft geleid tot een sterke uitbreiding van open waterhabitats aan de Vlaamse kust. Hierdoor hebben de populaties van kenmerkende waterplantensoorten zich sterk kunnen uitbreiden. We denken daarbij aan kranswieren maar ook aan bijzondere vaatplanten zoals paarbladig fonteinkruid of het internationaal zeldzame weegbreefonteinkruid (zie 3.5). Ook de watergebonden fauna kende een boost. Tijdens de gehele PINK-periode (2007-2014) werden 39 soorten libellen vastgesteld. Dat zijn er 15 meer dan voor de jaren '90 gemeld door De Knijf (2004). Zelfs als we de vele zwervers niet in aanmerking nemen stellen we een sterke stijging vast van de soortenaantal. Ook de bijzondere soorten amfibieën doen het bijzonder goed dankzij de sterke uitbreiding van het aantal poelen (zie 14.2).

De eerste resultaten van een analyse van de vegetatieopnames in de poelen in combinatie met een aantal omgevingsvariabelen suggereert dat er geen duidelijke relatie is tussen de begrazingsdruk en nutriëntenconcentraties of andere eutrofiëringsgerelateerde variabelen. Deze laatste staan eerder in verband met leeftijd of bodemtype. Evenals in terrestrische vegetatie, vertraagt begrazing de successie, wat gunstig is voor de submerse vegetatie en voor pioniersoorten. Begrazing heeft ook een positief effect op het behoud van Rode Lijstsoorten (planten).

Broedvogels

Op basis van het bescheiden broedvogelonderzoek in deze studie kunnen een aantal duidelijk positieve effecten van de natuurontwikkeling worden vastgesteld. In de lijn van de verwachtingen ligt het verschijnen van broedvogels van natte graslanden na de herinrichting van de Kleyne Vlake in de Zwinduinen. Daarbij krijgt kluut, als soort uit bijlage I van de vogelrichtlijn specifieke aandacht (zie verder). De aantallen van de meeste soorten liggen wel zeer laag (één koppel kleine plevier, 1 koppel veldleeuwerik). Het gebied blijft zeer klein voor deze faunagroep en is relatief sterk onderhevig aan verstoring.

Ook het openmaken van duingebieden door ontginning van struweel en bos heeft – bescheiden – positieve gevolgen voor een aantal broedvogelsoorten. Vooral het opduiken van boomleeuwerik in Westhoek, Zwinduinen én Ter Yde is een mooi resultaat. Hoopgevend is ook het verschijnen van geelgors als broedvogel in de Westhoek, wat wijst op de potenties van nieuwe parkachtige landschappen voor broedvogels.

De potenties voor broedvogels van open duinlandschappen zal aan onze kust wellicht beperkt blijven door de blijvende versnippering en dus onmogelijkheid om grote open landschappen te herstellen met voldoende rust en lage druk van predatoren. De soorten van struweel vormen dan ook actueel de belangrijkste groep broedvogels van de duinen. Trends binnen deze soorten hebben echter niet enkel met de lokale habitatkwaliteit te maken maar ook met de toestand in de overwinterings- of doortrekgebieden (droogte in de sahel bijvoorbeeld). Door gericht onderzoek naar de habitatvereisten van de soorten moeten meer concrete richtlijnen kunnen opgesteld worden voor het beheer ervan. Pertinente vragen zijn bijvoorbeeld hoe groot struweelvlekken moeten zijn, hoe open of gesloten de structuur best is en in hoeverre boomopslag de broedvogelgemeenschap beïnvloedt.

14.2. Internationaal belangrijke soorten

Verschillende internationaal belangrijke soorten kwamen in deze monitoring aan bod. Kruipend moerasscherm is de enige plantensoort aan onze kust opgenomen in bijlage II van de habitatrichtlijn. De soort kende het voorbije decennium een gestage toename die in belangrijke mate aan het gevoerde beheer te danken is (zie 3.5). De Peerdevischerswei in Oostduinkerke herbergt momenteel de grootste kustpopulatie (ca. 700 m²).

Ook kamsalamander opgenomen in dezelfde bijlage II. In PINK II werd een sterke uitbreiding van de soort vastgesteld in de Zwinduinen. In Cabour werd ze echter niet meer waargenomen. Rugstreeppad en boomkikker zijn beide opgenomen in bijlage IV. Ook deze soorten doen het relatief goed aan de kust en breiden zich lokaal uit. Rugstreeppad doet het vooral goed in de

noordduinen (fluithoek) en boomkikker heeft zich sterk kunnen uitbreiden in de Zwinduinen (zie hoofdstuk 10).

Alle vleermuissoorten zijn opgenomen in bijlage IV van de habitatrichtlijn. Binnen het studiegebied werden een gering aantal overwinterende baardvleermuis waargenomen in Cabour en de Noordduinen. Dezelfde soort en grootoorvleermuis werd gevonden tijdens zomertellingen in vleermuisenkasten in de Zwinduinen (hoofdstuk 12). Het kustgebied is actueel van relatief beperkt belang voor vleermuisen maar dit kan toenemen door inrichting van overwinteringsobjecten (vooral bunkers).

Tot slot werden tijdens PINK II verschillende vogelsoorten aangetroffen die opgenomen zijn in bijlage I van de vogelrichtlijn (hoofdstuk 6). Boomleeuwrik is relatief recent aan onze kust opgedoken. In 2012 werden twee broedparen geïnventariseerd in de Zwinduinen en in 2013 een broedpaar in de Westhoek. Ook kleine zilverreiger en kwak werden in de Zwinduinen waargenomen maar hun aantallen kenden een sterke daling ten opzichte van de inventarisatie in 2007 (PINK I). Het betreft ene daling van 35 naar 5 koppels voor kleine zilverreiger en van 3 naar 2 koppels voor kwak. De ongunstige weersomstandigheden in 2012 waren hier vermoedelijk voor verantwoordelijk. Ter hoogte van de afgravingen in het oosten van de Kleyne Vlakte werden 7 paartjes kluut vastgesteld. Deze pioniersoort reageert dus duidelijk positief op de uitgevoerde werken.

14.3. Monitoringmethodiek

In de loop van de PINK projecten is er in het monitoringlandschap in Vlaanderen heel wat veranderd. In het kader van het ANB-INBO project 'Monitoring Natura 2000 en beheer' werden kostenefficiënte meetnetten ontwikkeld om aan de informatiebehoeften te beantwoorden voor drie essentiële onderdelen van het natuurbeleid. Dit zijn 1) Natura 2000 soortenmonitoring (Adriaens et al. 2011), Natura 2000 habitatmonitoring (Westra et al. 2011) en het beheer van ANB terreinen (Van Calster et al. 2011). De natura 2000 meetnetten zijn in eerste instantie ontworpen om te rapporteren aan Europa over de staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypes en soorten in Vlaanderen, binnen en buiten SBZ. Daarmee wordt nagegaan of de gestelde instandhoudingsdoelstellingen (G-IHD en S-IHD) worden gehaald. Daarenboven dienen zij voor de opvolging van voor het Vlaams beleid belangrijke soorten en vegetatietypes die niet opgenomen zijn in habitat- of vogelrichtlijn. De beheermonitoring daarentegen wordt voorzien op het niveau van de individuele beheerplannen. Het is wenselijk om deze elementen aan de kust te integreren binnen één globale ecologische monitoring, weliswaar zonder dat de oorspronkelijke doelstellingen van deze meetnetten in het gedrang komen (Provoost 2014).

De habitatmonitoring omvat een kwantitatief luik (habitatkartering) en een meetnet voor habitatkwaliteit. In het eerste PINK rapport toonden we aan hoe de habitatkaart voor de kust kan worden afgeleid uit een meer gedetailleerde ecotopenkartering die wenselijk is voor de planning en opvolging van het beheer en die ook een belangrijke wetenschappelijke meerwaarde heeft. Het voordeel van deze integratie is het behoud van de oorspronkelijke geografische nauwkeurigheid en de mogelijkheid om via GIS-verwerking uit de gedetailleerde basiskaart habitatkwaliteitskenmerken af te leiden die vervolgens aan de geaggregeerde habitatvlekken worden gekoppeld. Het meetnet voor habitatkwaliteit omvat een reeks van vaste proefvlakken waarbinnen verschillende LSVI- variabelen worden ingeschat (T'Jollyn et al. 2009). Op ieder punt uit de steekproef wordt een vegetatieopname gemaakt (voor de duinen in 3x3 m² proefvlakken) en wordt een aantal bijkomende structuurvariabelen in geschat binnen een grotere proefcirkel met straal 18m. Gezien de gelijkaardige stratified random steekproefname kan het merendeel van de binnen PINK uitgezette permanente kwadraten overgenomen worden binnen dit meetnet. Wel wordt voorgesteld om een subset van 180 opnames met hogere frequentie (6-jaarlijks) op te nemen gezien de snelle veranderingen die er worden verwacht.

De soortenmonitoring in het kader van de Natura 2000 rapportage werd uitgewerkt in een reeks blauwdrukken voor verschillende organismengroepen. De lijst van behandelde soorten vertrekt van de bijlagen van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn maar wordt aangevuld met soorten van internationaal belang omwille van de beperkte verspreiding of relatief grote lokale populatie. Ook hier bestaat een substantieel raakvlak met de PINK aanpak.

Globaal kunnen we stellen dat de informatienoden vanuit enerzijds Natura 2000 monitoring en anderzijds beheer een belangrijke overlap vertonen. Planning en evaluatie van het beheer vergen echter gegevens met een veel hogere graad van detail. Daarenboven is het hiervoor van belang om

ook een aantal abiotische variabelen op te volgen. De noodzaak voor een relatief grote inspanning voor ecologische monitoring aan de kust (in vergelijking met diverse landschapstypen in het binnenland) kunnen we verantwoorden vanuit de hoge en zeer specifieke natuurwaarden (Provoost & Bonte 2004). Het gebied is nagenoeg volledig aangeduid als Speciale Beschermingszone binnen de habitatrichtlijn en bestaat ook nagenoeg volledig uit exclusief (21** reeks) of in belangrijke mate (11** reeks) aan de kust gebonden habitattypen. Verschillende habitattypen zijn sterk beheerbehoefstig (vb. 2130 en 2190). Daarom werden reeds verschillende natuurontwikkelingsprojecten (o.m. LIFE) uitgevoerd waarvan de opvolging belangrijke monitoringbehoeften creëert.

14.4. Waarderingskaders

De twee PINK projecten hebben geleid tot de inzameling van een grote hoeveelheid gegevens. De aandachtsoorten onder de vaatplanten bijvoorbeeld zijn bijna over de volledige kust grondig geïnventariseerd. De beheerevaluatie van De Westhoek (Provoost et al. 2010) en de monitoring van de Natuurinrichtingsprojecten Noordduinen en Oosthoekduinen (Provoost et al. 2011b en c) toont aan hoe we herhalingen van dergelijke karteringen kunnen gebruiken voor een ruimtelijk gedetailleerde evaluatie van veranderingen in flora onder invloed van beheer en spontane processen. Maar voor de ontwikkeling van een visie op natuurbehoud is meer nodig. De waargenomen patronen vertellen ons bijvoorbeeld niet hoe groot de populatie van een soort moet zijn. Uit de analyse in dit rapport blijkt dat het merendeel van de vaatplanten-aandachtsoorten bijzonder zeldzaam is. Het is dus wenselijk om hun populaties nog te laten groeien. Maar welke populatie is genoeg, of misschien beter duurzaam?

Deze nood aan een ecologisch onderbouwd kader voor de opmaak van een visie op natuurontwikkeling geldt nog veel meer voor fauna. Het waarderingskader voor de 'lokale staat van instandhouding' (LSVI) in het kader van de Habitatrichtlijn bijvoorbeeld (T'Jollyn et al. 2007) is nagenoeg volledig gericht op planten. Andere organismengroepen maken echter een veel groter deel uit van de biodiversiteit en hebben vaak totaal andere habitatvereisten. Een goed voorbeeld zijn de stuivende duinen. Met uitzondering van de zeereep zijn in stuifduinen (Natura 2000 habitatype 2120) amper bijzondere vaatplanten te vinden. Het waarderingskader in de LSVI is dan ook zeer zwak. De stuifduinen zijn net ook bijzonder rijk aan specifieke invertebraten (Howe et al. 2010). Zij worden momenteel niet gehonoreerd in de Natura 2000 waardering.

Een ruimere kijk op biodiversiteit waarbij een veel breder scala aan organismengroepen wordt bekeken, dringt zich dus op (zie bijvoorbeeld Weeda et al. 2006). Maar we moeten wel bewaken dat die die soortengroepen ons ook iets bijbrengen over het concrete beheer. Diersoorten met grotere home-range of meer complexe niches kunnen aanwijzingen geven over oppervlaktebehoeften, onderlinge verhoudingen waarin habitattypes moeten voorkomen en over connectiviteit tussen habitatvlekken.

Zoals in het eerste PINK rapport al bepleit, is het wenselijk dat deze elementen, samen met de inventarisaties op zich en gegevens over hydrologie, geomorfologie en bodem, geïntegreerd worden in een nieuwe ecosysteemvisie voor de kust. Ook in het kader van het Vlaamse Baaien project wordt een ecosysteemvisie opgemaakt maar die omvat niet het volledige spectrum van de biodiversiteit aan de kust. Het is dus belangrijk om onderscheid tussen beiden te maken.

14.5. Stuifduinen

Het beheer van stuifduin vormt één van de grootste uitdagingen voor de toekomst. Stuifduinen herbergen de meest kenmerkende biodiversiteit van kustduinen maar staan onder sterke druk door fixatie enerzijds en kwetsbaarheid voor overrecreatie anderzijds. Zoals hierboven aangehaald, is het referentiekader voor stuifduinen niet goed ontwikkeld. Dit heeft onder meer te maken met het gebrek aan aandachtsoorten onder de vaatplanten (zeker in landinwaarts gelegen stuifduinen), waarop waardering van natuurtypen klassiek heel sterk is gebaseerd. Investeren in kennis over de meer relevante groepen voor dit type (waaronder bijvoorbeeld angeldragers, (loop)kevers, fungi en (nacht)vlinders) is een absolute noodzaak. De beperkte kartering van vier soorten invertebraten in deze opdracht wijst op de subtiliteiten binnen de stuifduinen die absoluut niet zijn gevat binnen de huidige LSVI beoordelingscriteria. Het behoud van de kenmerkende biodiversiteit vergt de aanwezigheid van de volledige fixatiegradiënt van zeer open begroeiing met helm/duinzwenkgras

(heivlinder, zandloopkevers, ...) over half gefixeerde toestanden (blauwvleugelsprinkhaan, kleine parelmoervlinder, duinviooltje, zandtulpje ...) tot mosduinen met open plekken (harkwesp, gesteelde stuifbal, ...). Het beheer van dergelijke ecotootypen past niet in de klassieke beheerschema's. Zij vormen een bepaalde fase in een proces van fixatie dat afhankelijk van de omstandigheden (schaal, ruimtelijke situering en meteorologische omstandigheden) snel of traag kan verlopen. Optimale ontwikkeling van elk stadium is doorgaans een niet beheerde vorm. Begrazing kan de fixatie afremmen maar heeft vaak ook negatieve effecten door overbetreding (cfr. Maes & Bonte 2008). Het beheer moet dus voorwaarden scheppen zodat deze fixatiereeks zich kan voltrekken door regelmatig plekken met kaal zand te creëren. Onder de huidige omstandigheden wat betreft klimaat en ruimtelijke context zal hierbij vermoedelijk vaak naar artificiële destabilisatie moeten gegrepen worden. Het mild klimaat van de voorbije jaren met relatief hoge neerslag bevordert immers de plantengroei en dus fixatie en door de ruimtelijke versnippering van onze duinen is er weinig ruimte voor verstuing. Na de grote grazers is wellicht de tijd van de grote gravers aangebroken in de duinen. Ook in het buitenland wordt momenteel volop geëxperimenteerd met destabilisatie, vooral in Wales (Howe et al. 2012) en Nederland (zie o.m. Arens & Geelen 2006).

Het reactiveren van de duinen vormt ook een belangrijke uitdaging voor de kustbescherming. Op het eerste zicht lijkt hier een conflictsituatie te bestaan, zeker indien klimaatmodellen verhoogde stormactiviteit zouden voorspellen (zie bijvoorbeeld Clarke & Rendell 2009). Ons inziens is dit niet het geval en is er zelfs eerder een synergie te vinden (Provoost et al. 2014b). Duinen vormen een optimale en zeer kostenefficiënte manier om kusten tegen mariene overstroming te beschermen. Een veerkrachtig duin met hoge beschermingscapaciteiten, wordt gekenmerkt door een gezonde helmvegetatie. Helm is namelijk dé soort bij uitstek die zandaccumulatie bewerkstelligt door zowel horizontaal als vertikaal mee te groeien bij overstuiving. Helm heeft een optimale vitaliteit in minerale bodems (Van der Putten et al. 1990), dus bij een zekere dynamiek die verdere fixatie verhindert. Vanuit het oogpunt van kustbescherming kan niet een sterk gefixeerde maar net een relatief dynamische zeereep dus paradoxaal genoeg het meeste weerstand bieden aan de kracht van de stormvloed en toch zeker sneller van de aangerichte schade herstellen. Dit is een heel belangrijk element om mee te nemen in de verdere discussies rond kustbescherming zoals bijvoorbeeld in het kader van het project Vlaamse Baaien.

14.6. Bos

Duinbossen worden vanuit biodiversiteitsoogpunt minder hoog gewaardeerd. De meeste bossen zijn nog jong en worden gekenmerkt door een banale, meestal door nitrofielen gedomineerde ondergroei. Veel bossen zijn ook uit zeer monotone aanplanten, gedomineerd door slechts een heel beperkt aantal, vaak niet inheemse boomsoorten zoals Canadapopulier, abelen of zwarte den. Maar duinbossen ontstaan ook spontaan door boomopslag in struwelen of in duinvalleien zelfs al in kruidachtige vegetatie. In hoofdstuk 13 haalden we bijvoorbeeld de fraaie spontane bosjes aan in de Plaatsduinen. Ze worden gedomineerd door berken en grauwe wilg en in de ondergroei vinden we interessante plantensoorten zoals onder meer rond wintergroen, zeeegroene zegge en stofzaad. Een meer globale visie rond verbossing van struwelen dringt zich op. Waar laten we het best gebeuren, in grote of kleine gebieden? Hoe behouden we ook op lange termijn nog struwelen zonder bomen? In ieder geval is het nu reeds wenselijk om grote stukken struweel absoluut bomenvrij houden, zeker van potentieel explosief uitbreidende soorten zoals de windverbreiders gewone esdoorn, gewone es, berken en wilgen. Deze laatste kunnen zich vooral in natte terreindelen heel snel uitbreiden. Maar lokaal breidt ook zomereik zich heel sterk uit, bijvoorbeeld in de Oostvoorduin en het zuiden van de Westhoek.

Niet enkel voor de spontane bossen maar ook voor de aanplanten dringt een globale visie zich op. Hier gaat het veel meer over omvorming naar een meer divers soortenspectrum in de boomlaag en een terugdringing van uitheemse soorten. We denken daarbij aan onder meer iepen (bij voorkeur de minder ziektegevoelige fladderiep), zomer- en winterlinde, boskers, vogelkers, zomereik, spaanse aak, beuk, haagbeuk en hazelaar. De selectie van autochtoon (in regionale context) plantmateriaal dient daarbij zorgvuldig te worden bewaakt. Vooral soorten met een mild strooisel zoals lindes, iepen en Spaanse aak verdienen sterk de voorkeur bij aanplant. Voor bijvoorbeeld lindes is aangetoond dat deze soorten relatief veel mineralen kunnen opnemen die vervolgens via de bladeren weer in de strooisellaag terecht komen (Hommel et al. 2002). Dit gaat bodemverzuring tegen wat dan weer bevorderlijk is voor een soortenrijke kruidlaag. Ook voor de (slakken)fauna is het tegengaan van verzuring van groot belang. We denken daarbij in de eerste plaats aan de

nauwe korfslak, opgenomen in bijlage II van de Europese habitatrichtlijn maar ook aan andere regionaal of zelfs internationaal belangrijke soorten zoals vergeten schorshorentje (*Balea heydeni*), genaveld tonnetje, dwergkorfslak of kleine korfslak.

14.7. Duinzoomgebieden

Een laatste landschapstype dat we hier kort belichten is het overgangsgebied tussen duin en polder. Deze zones hebben zonder uitzondering een agrarische voorgeschiedenis wat concreet betekent dat zij ooit bemest zijn geweest. Onder meer in het monitoringrapport van het natuurinrichtingsproject Oosthoek (Provoost et al. 2011b) werden de effecten van langdurige bemesting op natuurontwikkeling aangehaald. Vooral het minder mobiele fosfor is daarbij van belang. Het is wenselijk om specifiek voor de duinzoomgebied een grondige inventarisatie uit te voeren van de nutriëntentoestand in de natuurontwikkelingsgebieden. Daarbij moet onder meer bekeken worden wat de fosfaatlast is in de bodem en welke vegetatietypen zich daarbij actueel kunnen ontwikkelen. Raman et al. (2015) verrichtten verkennend onderzoek naar drempelwaarden voor onder meer nutriënten waarbij de Europese habitattypen duurzaam in een gunstige staat van instandhouding kunnen blijven. Daaruit is voor het duingebied gebleken dat informatie hieromtrent bijzonder schaars is. Vooral voor de specifieke gradiëntenrijke bodemcondities in het duinzoomgebied met overgangen van zand naar klei, van kalrijk naar kalkarm en van vochtig naar droog, ontbreekt een bruikbaar kader.

Natuurontwikkeling in deze zones zal dus sterk gericht zijn op het verminderen van de nutriëntenlast. Mogelijkheden hiervoor zijn verschrallingsbeheer, eventueel door uitmijnen van fosfaat maar ook meer drastische ingrepen zoals plaggen of dieper afgraven. Het verkennend onderzoek moet richtlijnen kunnen geven welke nutriëntenlast als langdurig ongunstig wordt beschouwd en waarbij plaggen of graven aangewezen is. Verschrallen door uitmijnen van fosfaat in duinbodems vergt ook nog nader experimenteel onderzoek, evenals alternatieve technieken zoals bijvoorbeeld diep-ploegen.

Daarnaast dringen zich ook vragen op in verband met het streefbeeld voor de duinzoomgebieden (zie ook Cosyns et al. 2010). De gebieden zijn veelal te klein of te droog voor vogelsoorten van open landschappen zoals grutto, tureluur of kluut. In veel gevallen zal natuurwinst wellicht vooral te boeken zijn met grotere structuurrijkdom. We denken daarbij aan broedvogels als roodborsttapuit, op termijn geelgors of (zeer hoog gegrepen) grauwe klauwier. Maar ook voor het landbiotoop van amfibieën zoals kamsalamander en voor veel soorten invertebraten is structuurrijkdom zeer belangrijk. Als beheertechnieken zou bijvoorbeeld stootbegrazing of plaggen toegepast kunnen worden, wat de opslag van struweel bevordert. Ook aanplant van struweeleilanden met sleedoorn, meidoorn, gelderse roos, wilde liguster en diverse rozensoorten moet afhankelijk van het gebied worden overwogen. Wel moet daarbij gewaakt worden over het autochtoon karakter van de struiken. Eventueel kunnen zaden opgekweekt worden (serres van Wenduine?) of kan geëxperimenteert worden met inzaaien van geoogste bessen.

Een laatste element is de ontwikkeling van kruidachtige vegetatie. In veel gevallen liggen de duinzoomgebieden geïsoleerd van soortenrijke graslanden. Aanvoer van zaden is niet evident gezien de meeste soorten korte vooral aan afstandsverbreiding, bijvoorbeeld door mieren, zijn aangepast. De duingraslandsoorten beschikken doorgaans ook niet over een langlevende zaadvoorraad, wat eveneens niet bevorderlijk is voor herstel. In een aantal gevallen moet aanvoer van diasporen via lokaal geoogst hooi worden overwogen. De ontwikkeling van soortenrijke graslanden is niet alleen voor de planten op zich van belang maar vooral ook voor de ontwikkeling van de faunagemeenschappen. Bestuivers bijvoorbeeld hebben nood aan een continue bloemenrijkdom en die kan optimaal gegarandeerd worden bij een grote diversiteit aan soorten.

Referenties

- Adams J.B. & Bate G.C. 1994. The tolerance to desiccation of the submerged macrophytes *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande and *Zostera capensis* Setchell. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 183: 53-62.
- Adriaens D., Westra T., Onkelinx T., Louette G., Bauwens D., Waterinckx M. & Quataert P. 2011. Monitoring Natura 2000-soorten, Fase I: prioritering van de informatiebehoefte. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011.27, Brussel, 136 p.
- Arens S.M. & Geelen L. H. W. T. 2006. Dune landscape rejuvenation by intended destabilisation in the Amsterdam Water Supply Dunes. *Journal of Coastal Research* 22 (5): 1094 – 1107.
- Bonte D. & Maes D. 2008. Trampling affects the distribution of specialised coastal dune arthropods. *Basic and Applied Ecology* 9: 726-724.
- Clarke M.L. & Rendell H.M. 2009. The impact of North Atlantic storminess on western European coasts: a review. *Quaternary International* 195: 31-41.
- Cosyns E., Leten M., Provoost S., Zwaenepoel, A. & Hoffmann M 2010. Management of transition zones between coastal dunes and salt marsh or polder area: experiences from the Belgian coast. In: Dewulf E., Van Nieuwenhuysen H. & Herrier J.-L. (red.) *Proceedings of the International workshop on the Management of Dune Polder and Dune Marshland Transition Zones*, 7 October 2010, Knokke-Heist: 25-83.
- Davy J., Bishop G.F. & Costa C.S.B. 2001. *Salicornia* L. (*Salicornia pusilla* J. Woods, *S. ramosissima* J. Woods, *S. europaea* L., *S. obscura* P.W. Ball & Tutin, *S. nitens* P.W. Ball & Tutin, *S. fragilis* P.W. Ball & Tutin and *S. dolichostachya* Moss). *Journal of Ecology* 89: 681-707.
- De Knijf G. 2004. Libellen. In: Provoost S & Bonte D. *Levende duinen, een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22: 298-311.
- Denys L., Packet J. & Provoost S. 2011. Charophytes in the coastal dunes of Belgium. In: Bruinsma J. & K. van de Weyer (red.) *Protokoll der Characeen-Tagung / Kranswierbijeenkomst* 27.-29. Mai 2011 in Lage Vuursche (Hilversum, NL). http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/oekologie/agcd/8th_meeting.htm
- Denys L., Packet J. & Provoost S. 2012. The importance of age and grazing for pond vegetation in the coastal dunes of Belgium. Abstracts 5th European Pond Conservation Network Conference, Luxembourg: 28.
- Herr C. & Hens M. 2014. Bodemchemisch onderzoek i.f.v. natuurherstel in de Oostvoorduin te Koksijde en de Oude Hazegraspolder te Knokke. Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek R.2014.2059894, Brussel, 23 p.
- Hommel P.W.F.M., Spek T. & De Waal R.W. 2002. Boomsoort, strooiselkwaliteit en ondergroei in loofbossen op verzuringsgevoelige bodem: een verkennend literatuur- en veldonderzoek. *Alterra-Rapport 509*, Wageningen, 112 p.
- Howe M.A., Knight G.T. & Clee C. 2010. The importance of coastal sand dunes for terrestrial invertebrates in Wales and the UK, with particular reference to aculeate Hymenoptera (bees, wasps & ants). *Journal of Coast Conservation* 14(2): 91-102.
- Howe M.A., Litt E. & Pye K. 2012. Rejuvenating Welsh Dunes. *British Wildlife* 24: 85-94.
- Hustings F., Kwak R., Opdam P. & Reijnen M. 1985. *Natuurbeheer in Nederland 3: vogelinventarisatie. Achtergronden, richtlijnen en verslaggeving*. Pudoc, Wageningen, 495 p.
- Janssens B. 2000. Verspreiding en auto-ecologie van enkele zeldzame en duinspecifieke plantensoorten aan de Vlaamse Westkust. Ongepubl. scriptie Universiteit Gent.
- Kadereit G., Ball P., Beer S., Mucina L., Sokoloff D., Teege P. Yaprak A.E. & Freitag H. 2007. A taxonomic nightmare comes true: phylogeny and biogeography of glassworts (*Salicornia* L., *Chenopodiaceae*). *Taxon* 56 (4): 1143-1170.
- Kershaw K.A. & Looney J.H.H. 1985. *Quantitative and Dynamic Plant ecology*. Edward Arnold (Publishers) Limited, London.

- Lefèbre A. 1951. *Ranunculus parviflorus* à La Panne. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 83: 321-322.
- Lepš J. & Šmilauer P. 2003. Multivariate Analysis of Ecological Data using Canoco. Cambridge University Press, Cambridge.
- Leten M. 2013. Veranderende floristiek in een veranderend landschap. Beschouwingen naar aanleiding van waarnemingen van *Iris foetidissima*, nieuw voor de Belgische flora. Dumortiera 102: 17-31.
- Provoost S & Bonte D. 2004. Biodiversiteit en natuurbehoud. In: Provoost S & Bonte D. Levende duinen, een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22: 366-415.
- Provoost S., Van Gompel W., Feys S., Vercruysse W., Packet J., Van Lierop F., Adams Y. & Denys L. 2010. Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust, eindrapport periode 2007-2010. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010.19, Brussel, 169p.
- Provoost S., Feys S., Van Gompel W. & Vercruysse W. 2011a. Evaluatie van het gevoerde beheer en opmaak van een beheerplan voor het VNR De Duinen en Bossen van De panne, deel I: evaluatie van het gevoerde beheer in de deelgebieden Houtsaegerduinen en de westhoek. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011.53, Brussel, 123p.
- Provoost S., Feys S., Vercruysse E., Packet J. & Denys L. 2011b. Natuurinrichting Oosthoekduinen - monitoring: Inventarisatie jaar 7 (vegetatie, flora en dagvlinders), evaluatie van de uitgevoerde werken 7 jaar na de inrichting. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 55, Brussel, 142 p.
- Provoost S., Feys S., Vercruysse E., Packet J. & Denys L. 2011c. Natuurinrichting Noordduinen - Monitoring : Inventarisatie jaar twee (vegetatie, sprinkhanen, vlinders en broedvogels). Evaluatie van de uitgevoerde werken twee jaar na de inrichting. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 54, Brussel, 95 p.
- Provoost S., Van Gompel W. & Vercruysse W. 2013. Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust (PINK II): detailkartering flora Schuddebeurze. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (669255), Brussel, 50 p.
- Provoost S. 2014. Ecologische basismonitoring van het kustecosysteem. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (2025629), Brussel, 40 p.
- Provoost S., Dan S. & Jacobs S. 2014. Hoofdstuk 23 – Ecosysteemdienst kustbescherming (INBO.R.2014.1988082). In Stevens M. et al. (eds.), Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek M.2014.1988582, Brussel, 34 p.
- Raman M., De Keersmaecker L., Denys L., Leyssen A., Provoost S., Wouters J., Van den Bergh E., Vandevoorde B. & Hens M. 2015. Bodemkundige, hydrologische en hydrochemische grenswaarden voor de duurzame instandhouding van Europese habitattypen in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 3019274, Brussel.
- Stieperaere H. 1979. The species-area relation of the Belgian flora of vascular plants, and its use for evaluation. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 112: 193-200.
- Swaegers J., Mergeay J., Therry L., Bonte D., Larmuseau M.H.D. & Stoks R. 2014. Unravelling the effects of contemporary and historical range expansion on the distribution of genetic diversity in the damselfly *Coenagrion scitulum*. Evolutionary Biology 27 (4): 748-759.
- T'Jollyn F., Bosch H., Demolder H., De Saeger S., Leyssen A., Thomaes A., Wouters J., Paelinckx D. & Hoffmann M. 2009. Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen: Versie 2.0. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009.46, Brussel, 326 p.
- Van Calster H., Van Uytvanck J., Waterinckx M. & Quataert P. 2011. Monitoring natuurbeheer en kostenaspecten van beheer en beheermonitoring, Fase I: prioritering van de informatiebehoefte. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (25), Brussel, 67 p.
- Van Der Putten W.H., Maas P.W.T., van Gulik W.J.M. & Brinkman H. 1990. Characterization of soil organisms involved in the degeneration of *Ammophila arenaria*. Soil biology and biochemistry 22: 845-852.

Van Landuyt W. & T'jollyn F. 2011. Monitoring van kruipend moerasscherm (*Apium repens*) in Vlaanderen. Resultaten van de monitoring 2008-2011 in het kader voor de Habitatrichtlijn. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.47). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Landuyt W., Provoost S., Leten M., Ameeuw G. & Rappé G. 2004. Vaatplanten, in: Provoost S. & Bonte D. (Ed.). Levende duinen: een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22: 46-83.

Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van Den Brecht P., Vercruysse W. & de Beer D. (Ed.) 2006. Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Flo.Wer/Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek/Nationale Plantentuin van België, Brussel, 1007p.

Vermeersch 2014. Algemene Broedvogels Vlaanderen (ABV). Vogelnieuws 23: 14-18.

Weeda E.J., Ozinga W.A. & Jagers op Akkerhuis G.A.J.M. 2006. Diversiteit hoog houden; bouwstenen voor een geïntegreerd natuurbeheer. Alterra rapport 1418, Wageningen.

Westra T., Vanden Borre J., Paelinckx D., Wouters J., Louette G., Onkelinx T., Waterinckx M. & Quataert P. 2011. Monitoring Natura 2000 habitats, Fase I: prioritering van de informatiebehoefte.. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011.26, Brussel, 95 p.

Zwaenepoel A., Cosyns E., Lambrechts J., Ampe C., Termote J., Waeyaert P., Vandenbohede A., Lebbe L., Van Ranst E & Langohr R. 2008. Gebiedsvisie voor de fossiele duinen van Adinkerke, inclusief beheersplan voor het Vlaams Natuurreservaat de duinen en bossen van De Panne, deelgebied Cabour en deelgebied Garzebekeveld. WVi in opdracht van ANB, Brugge.

Bijlagen (digitaal)

- 2.1. Vegetatiekaarten (geodatabank)
- 3.1. Overzicht van de populaties van aandachtsoorten (vaatplanten) per gebied
- 3.2. Aandachtsoortenkartering (geodatabank)
- 4.1. Exotenkartering (geodatabank)
- 5.1. Situering van de PQ's (geodatabank)
- 5.2. Overzicht van de vegetatie-opnames.
- 5.3. Synoptische tabel van de TWINSPAN-classificatie
- 5.4. Situering van de PQ's met aanduiding van TWINSPAN-type
- 6.1. Broedvogelkartering (geodatabank)
- 7.1. Invertebratenkartering (geodatabank)